



# BÆREKRAFTIG EMBALLASJE FOR TEKSTILBRANSJEN

FORSTUDIUM  
INNOVASJONSRAMMEN

**NORWEGIAN FASHION HUB**

**RETAIL**  **PRODUCTION**  
A PART OF RETAIL GROUP

2019/2020



## Innholdsfortegnelse

<b>1.1.0 BAKGRUNN</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2.0 OPPBYGGING AV RAPPORTEN</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3.0 KARTLEGGING</b> .....	<b>4</b>
1.3.1 STATISTIKK.....	4
1.3.2 LCA ANALYSER.....	4
1.3.3 SEMINARER.....	4
1.3.3 AVGRENSNINGER.....	4
<b>2.0.0 HVA ER BÆREKRAFTIG EMBALLASJE</b> .....	<b>5</b>
<b>3.0.0 RESSURSER</b> .....	<b>7</b>
3.1.0 PLAST – FOSSILT.....	7
3.2.0 DAGENS PLASTPRODUKSJON.....	8
3.1.1 <i>Plasttyper</i> .....	8
3.1.2 <i>Nøkkelfakta</i> .....	9
3.1.3 <i>Plast og Klima – to sider av samme sak</i> <i>Norsk klimastiftelse – rapport nr. 04/2018</i> .....	10
3.2.0 HVA ER BIOPLASTIKK.....	11
3.2.1 <i>Materialtyper - Bio</i> .....	12
3.2.2 <i>Produksjonskapasitet</i> .....	13
3.2.3 <i>Global produksjons kapasitet av Bioplastikk 2019 – 2024</i> .....	13
3.2.4 <i>Global produksjons kapasitet av Bioplastikk 2019 fordelt på Markeds Segment</i> .....	14
3.2.5 <i>Global produksjonskapasitet av Bioplastikk 2019 fordelt på Region</i> .....	15
3.2.6 <i>Andel bioplastikk i Norge</i> .....	16
3.2.7 <i>Landareal og sysselsetning</i> .....	17
3.2.8 <i>Bioplastic råstoff, 1, 2 og 3 generasjon</i> .....	17
3.3.0 PAPIR, KARTONG OG PAPP.....	18
3.4.0 LCA – PAPIR, FOSSIL PLAST, BIO PLAST.....	20
<b>4.0.0 RESIRKULERING</b> .....	<b>23</b>
4.1.1 RESIRKULERT PLASTIKK EUROPA.....	23
4.1.2 RESIRKULERING PAPIR EUROPA.....	24
4.1.3 RESIRKULERT PAPIR OG KARTONG EUROPA – PRODUKSJON.....	25
<b>5.0.0 MILJØGEVINSTER MED RESIRKULERT PAPP, KARTONG, PAPIR</b> .....	<b>26</b>
5.1.1 PAPP.....	26
5.1.2 KARTONG, UBLEKET.....	27
5.1.3 MAGASIN.....	28
5.1.4 FIRE MYTER OM RESIRKULERT PAPIR.....	29
<b>6.0.0 MILJØ GEVINSTER MED RESIRKULERT PLAST</b> .....	<b>30</b>
6.1.1 BIOPLAST OG MILJØMERKER.....	31
<b>7.0.0 MÅLOPPNÅELSE OG RESULTATER</b> .....	<b>32</b>
<b>8.0.0 ANBEFALING FOR TEKSTIL BRANSJEN</b> .....	<b>33</b>
<b>9.0.0 FORSLAG TIL PROSJEKTER VIDERE</b> .....	<b>35</b>

## SAMMENDRAG

Hensikten med prosjektet har vært å gi bedre innsikt i hva bærekraftig emballasje er og hvilke implikasjoner det ligger i å velge rett ressurs til emballasje i tekstilbransjen ut ifra definisjonen.

Å definere bærekraftig emballasje er en hovedoppgave i seg selv. Ny praksis viser at forskjellig vektlegging av variabler som f.eks hav, sosialøkonomiske forhold og demografi gjengitt i følsomhetsanalyser ved anvendelse av LCA, gir mange ulike utfall på samme produkt. Manglende kvalitative data fra produsenter og for «end of life» forsterker også dette.

EU arbeider nå med nye direktiver og politiske føringer på bruk av LCA-analyser. Det antas at materialgjenvinning kommer til å bli vektlagt høyt.

Prosjektet har konkludert med at følgende er det mest bærekraftige i et langsiktig perspektiv og må utvikles videre:

- Bruk av resirkulert materiale både på plast og papir er førstevalg. Resirkulert plast må defineres for bransjen med kvaliteter som ikke avgir lukt og er tilgjengelig på de ulike emballasje elementene.
- 2.generasjon bioplast produsert i Norge og basert på trær som ressurs, bør utredes. Testproduksjoner av Polybag og E-commerce poser bør være oppnåelig da industrien i Norge allerede er i gang med å utvikle Polymer til matindustrien.
- Kunnskap og metode ved bruk av nye LCA beregninger bør videreutvikles i fellesskap med resirkuleringsregime i Norge.
- Tekstilnæringen bør være med å utvikle «beste praksis» på resirkulering og valg av råstoff da bransjen er en katalysator for andre bransjer.

## 1.1.0 Bakgrunn

Dette prosjektet er en forstudie i regi av Norwegian Fashion Hub, støttet av Innovasjon Norge gjennom Innovasjonsrammen. Prosjektledelsen har ligget hos Retail Production AS og prosjektdeltagere har representert Handelens Miljøfond, Emballasjeforeningen, FWSS, ESP, Bioeconomic Region, Norwegian Fashion Hub og Best Emballasje.

Hensikten med prosjektet er å gi bransjen et kompetanseløft innen bærekraftig emballasje i hele verdikjeden for å skape et fremtidig konkurransefortrinn for norske aktører.

Rapporten har som hovedformål å belyse råvareressursen som medgår i emballasjekjeden og gi innblikk i hvilke utfordringer som ligger i å velge riktig råvare i et bærekraftperspektiv.

Prosjektet har hatt fokus på:

- A. Papir: kartong og papp
- B. Plast: fossilt
- C. Bioplast: første-, andre- og tredjegerasjons produkter
- D. LCA – analyser av B og C
- E. Resirkulering
- F. Miljømerker

Valg av ressurs har avgjørende betydning for emballasjens evne til gjenbruk, resirkulering og økodesign, og har avgjørende betydning for klima og miljø.

## 1.2.0 Oppbygging av rapporten

Rapporten beskriver hvilke utfordringer som ligger i å velge rett kvalitet i med tanke på bærekraft. Problemstillingen starter med selve definisjonen av bærekraftig emballasje og hvorfor det er vanskelig å gjøre rett valg. LCA-analyser blir utfordret som et instrument og som beslutnings grunnlag. Ulik beregningspraksis gir også ulike resultater på samme råvare.

Tekstilbransjen er ingen stor forbruker av emballasje i global eller norsk sammenheng, men det finnes ikke eksakt statistikk på område som kvantiserer forbruket. Rapporten har likevel laget en total analyse basert på det totale emballasjeforbruket basert på tilgjengelig datagrunnlag.

Selv om tekstilbransjen er en liten forbruker (antatt 3 – 5% , faghandel 12%) har bransjen et stort ansvar da bransjens valg og definisjon av bærekraftig emballasje har stor påvirkningskraft på hele industrien. At H&M har gått fra plast til papirposer i butikk virker som en katalysator, ikke bare på egen bransje, men også på andres.

Kartlegging av det totale emballasjeforbruket har derfor stor relevans med tanke på til påvirkningskraften tekstilbransjen har.

Prosjekter tar også for seg resirkulering og hva tekstilnæringen kan gjøre for at emballasjen lar seg material gjenvinne. Resirkulering har i seg selv stor betydning for valg av kvaliteter i et fremtidig bærekraftperspektiv.

## 1.3.0 Kartlegging

### 1.3.1 Statistikk

Papir	Cepi
Plast	Plastic Europe, European Bioplastic

### 1.3.2 LCA analyser

Papir, kartong emballasje	Cepi, Paper calculator version 4
Plast	Nova institute, Miljøstyrelsen i Danmark, Loughborough university Chalmers, Lars Lunqvist m/flere. Plastic Europe, Brasken

### 1.3.3 Seminarer

- A. Bioplastic: It's a better choice, Ås Landbrukshøyskole
- B. Alger: Som ressurs til plastikk, Ås Landbrukshøyskole

### 1.3.3 Avgrensninger

Kartleggingen omfatter råstoffer medgått i emballasjekjeden og ikke enkeltartikler. Valg av råstoff til produksjon av emballasje ,danner grunnlaget for hvordan artikkelen blir produsert og hvilken påvirkning dette har på klima og miljø. Økodesign og «use less» er heller ikke en del av oppgaven av samme begrunnelse da form og funksjon avhenger av valg kvalitet. Eksempelvis papir kontra plast , kartong kontra plast eske , laminert papir kontra plast. Størrelse og form avhenger av maskiner ( convertere) emballasjen blir produsert på og derved ulik form og funksjon.

## 2.0.0 Hva er bærekraftig emballasje

Mange varemerker og kjeder har laget egne, ofte ulike mål og forpliktelser for å bli mer bærekraftig på emballasje. For eksempel har varemerker som H&M, Stella McCartney og Bestseller forpliktet seg til å sørge for at deres plastemballasje skal være resirkulerbar, gjenbrukbar og komposterbar.

The Sustainable Packaging Coalition har satt sammen følgende definisjon på bærekraftig emballasje:

- A. Is beneficial, safe and healthy for individuals and communities throughout its lifecycle
- B. Meets market criteria for performance and cost
- C. Is sourced, manufactured, transported and recycled using renewable energy
- D. Optimizes the use of renewable or recycled source materials
- E. Is manufactured using clean production technologies and best practices
- F. Is made from materials healthy throughout the lifecycle
- G. Is physically designed to optimize materials and energy
- H. Is effectively recovered and utilized in biological and/or industrial closed loop cycles

Det finnes altså en rekke ulike definisjoner på bærekraftig emballasje, som alle har en eller annen forankring i FN's 17 bærekraftsmål:



Problemet med dette er at målene ikke er vektlagt, og gir dermed stort rom for subjektive vurderinger med tanke på hvilke kvaliteter som er mest bærekraftig.

I senere år har LCA-analyser, der man måler produktets klima og miljøavtrykk, vært en etablert konsensus for mer transparent og vitenskaplig beslutningsgrunnlag for politikk og reguleringer. Beregningspraksis har vært basert på Iso 14040 og 14044, som dekker artikkel 12 og 13 i FN's bærekraftsmål.

Dagens LCA regime tar ikke i tilstrekkelig grad hensyn til alle kvalitative variabler og hvordan dette virker inn på sluttresultatet og derunder beslutningsgrunnlaget for politisk regulering.

De beste LCA analysene har med alle aspekter, og har med følsomhetsanalyser som for eksempel påvirkning på hav og landareal. Men metodevalg og bruk av empiriske data, i kraft av mangel på eksakte data, påvirker resultatet, og derved beslutningsgrunnlaget.

For å måle produktets klima og miljø påvirkning fra vugge til grav, vil ukjente variable som: *råvarens opprinnelse, geografi, produsent, konverter, frakt* og ikke minst *landets resirkuleringsregime* spille inn på datagrunnlaget.

Bare for norges del innebærer forskjellig resirkuleringspraksis i de enkelte kommunene stor rolle for produktets «end of life» og derved produktets fotavtrykk. Likeledes hvor mye plast som havner i havet.

Når det gjelder produsentenes egne beregninger (de få som offentliggjør dette) er disse mildt sagt udokumenterte, og tar som regel ikke hensyn til hele livsforløpet til produktet. Dette innebærer at beregner (les: oppdragsgiver) har store muligheter til å påvirke resultatet.

Det er også store utfordringer med at LCA-analysene at de ikke tar hensyn til produktets innovasjons og utviklingspotensialet over tid, sammenlignet med etablerte produkter, noe bioplastmiljøet sterkt poengterer.

Bioplastmiljøet mener at fossilfrie råvarer bør vektlegges høyere, og trumfe dagens beregningsregime.

World Economic forum gav i januar 2018 rapporten «Global momentum for plastic rethink» som representerer et dogmeskifte i klima og miljøtenkning. Hovedtesen i rapporten er: optimal allokering av ressursene, samt optimal allokering av energi er primærmål i en sirkulær økonomi. Resultatene av dette står også i kontrast med gjeldene LCA praksis.

EUs strategi fra 2018 «A Clean planet for all», som har som mål om å bli klimanøytral innen 2050, sammen med målsetningen i Paris-avtalen tar ikke for seg de dilemmaene som ligger i et nytt beregningsregime.

Utfordringene som ligger her, og hvilken beregningspraksis man skal legge til grunn er under revisjon hos EU – kommisjonen, og innstillingen er fremdeles under revisjon.

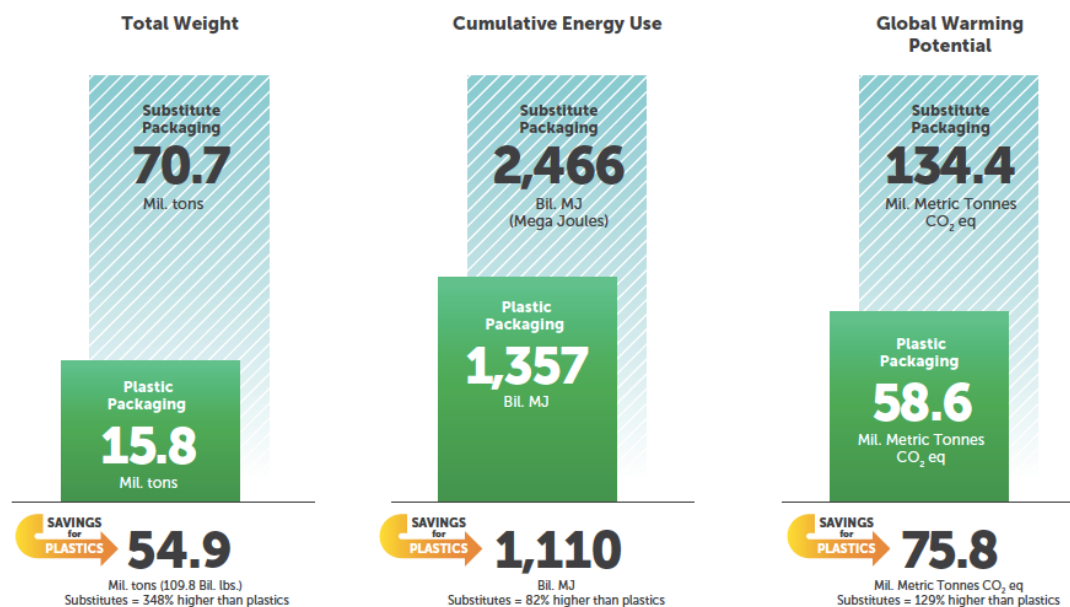
## 3.0.0 Ressurser

### 3.1.0 Plast – Fossilt

Plast som materiale er under press da det bidrar til både forsøpling av verdens hav og til global oppvarming. Fokus på forsøpling av havet gjør at plast isolert sett ofte blir valgt vekk som råvare, uavhengig av hva LCA-analysene konkluderer med, og fremtidige klimamål. Et eksempel på dette er at tolv land har meldt om forbud mot plastposer, nå sist Kina.

Plast er, med bakgrunn i sine egenskaper (form og funksjon), vanskelig å erstatte i emballasjekjeden og det er vanskelig å finne erstatning også i en klimabetraking. På grunn av plastens vekt, er den vanskelig å konkurrere med og erstatte med papir.

### Common Plastics Packaging Helps Reduce Package Weight, Energy Use and GHG Emissions in U.S.



Source: "Impact of Plastics Packaging on Life Cycle Energy Consumption & Greenhouse Gas Emissions in the United States and Canada," Franklin Associates 2014. Study based on 2010 data. This study measures energy use and GHG emissions and is not an ISO 14044 life cycle assessment.

Tekstilbransjen er i likhet med andre bransjer en stor forbruker av plast. Under følger noen artikler hele bransjen har et forhold til:

- Polythylen bags
- E- Commerce bags
- Carrier Bags
- Plastic bag on roll
- Stretch films for manual and automatic wrappers
- Hangers
- Label



## 3.2.0 Dagens plastproduksjon

(Kilde: <https://zero.no/wp-content/uploads/2016/05/Bioplast-SKJERM.pdf>)

### 3.1.1 Plasttyper

Plast deles inn i to hovedtyper: termoplaster og termoset/herdeplaster.

Termoplast kommer fra termos, som betyr varme og plastikos, som betyr forme. Det vil si at plasten etter oppvarming kan formes til den form man ønsker seg og at det etter nedkjøling beholder formen. Termoplaster kan gjenvinnes ved at de igjen oppvarmes og omformes til nye produkter.

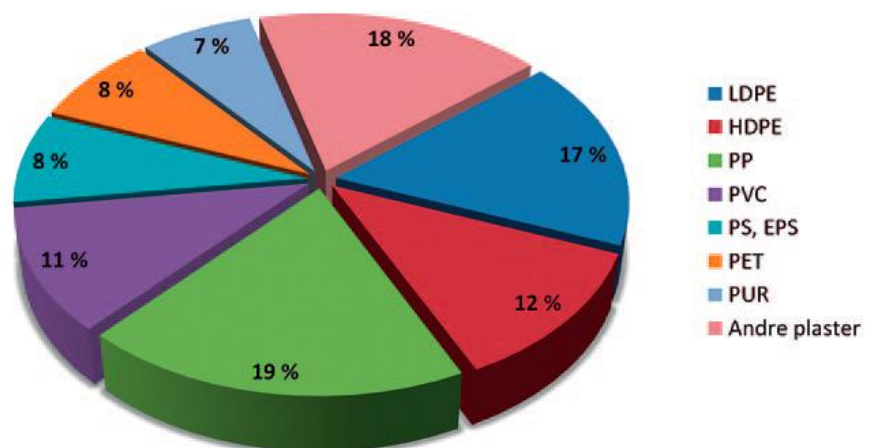
Termoset/herdeplast er ofte en tokomponent-plast hvor den ene delen er plasten og den andre en herder. Når plasten herder dannes en tredimensjonal molekylstruktur som ikke kan omdannes til nye produkter etter oppvarming. De kan likevel gjenbrukes på andre måter. Herdeplast utgjør 8-10 % av det totale plastmarkedet, men er ikke videre omtalt i denne rapport ettersom det er lite tilgjengelig informasjon om bio-baserte herdeplaster.

Innenfor termoplaster finnes det omlag 20 hovedtyper. Hver variant omtales som en polymer, altså et stoff med stor molekylmasse. Av hovedtypene er det fem store "polymerfamilier" som er de viktigste plaster. Disse utgjør 75 % av det totale forbruket av plast i Europa:

- Polyeten (PE), som igjen kan deles i high density polyetylen (HDPE), low density polyetylen (LDPE) og linear low density polyetylen (LLPE).
- Polypropylen (PP).
- Polyvinylklorid (PVC), som deles i suspensjons-polyvinylklorid (S-PVC) og emulsjons-polyvinylklorid (E-PVC).
- Polystyren (PS) som deles i high impact polystyren (HiPS) og ekspanderbar polystyren (EPS).
- Polyetentreftalat (PET). Her er det også flere varianter.

Disse hovedtypene danner så grunnlaget for en rekke varianter av plaster som er designet for å møte de krav som stilles til produktet de skal brukes til.

PE (HDPE, LDPE og LLPE), PVC og PP utgjør ca. 60 % av det totale globale polymermarkedet.

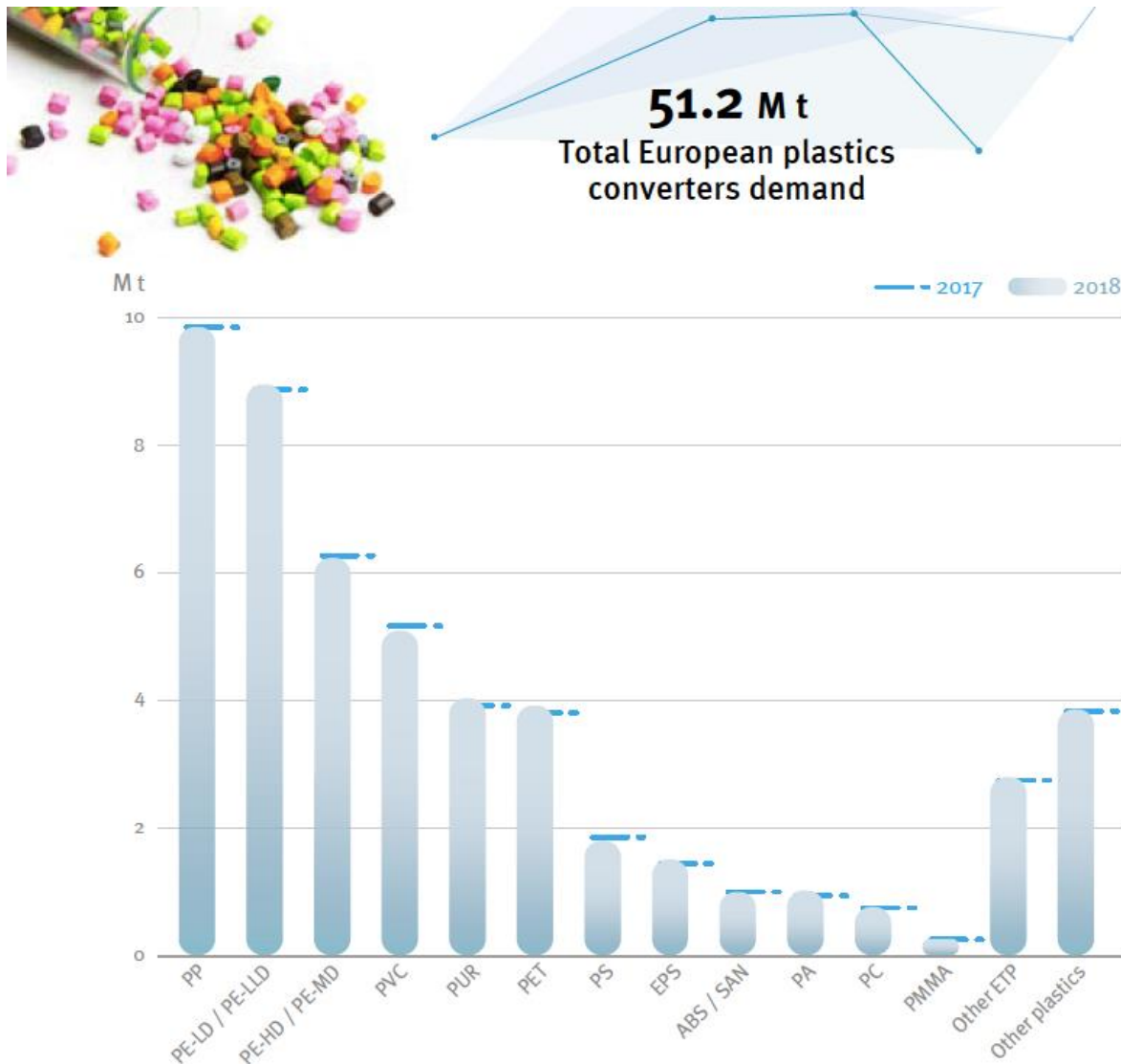


Det europeiske plastmarkedet (Plastic Europe 2010).

### 3.1.2 Nøkkelfakta

3 liter olje = 1 kg plast  
1 kg plast = 5 kg CO2 ekv

Produksjon Globalt 2018 = 348 millioner tonn  
Plastic converter demand = 52 millioner tonn, Packaging 39.7 %  
Plast som lander i havet = 8 millioner tonn pr år.  
Plastproduksjon falt med – 1.5 % i 2018, forventes å stige med 0.5 % i 2019.



Kilde: PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG) and Conversio Market & Strategy GmbH.

### 3.1.3 Plast og klima – to sider av samme sak

Norsk klimastiftelse – rapport nr. 04/2018



#### Prognose frem mot 2050

Prognose for vekst i plastmengde, miljøpåvirkning og oljeforbruk i et business-as-usual-scenario.



**Plastforbruket øker og voldsomt og kan i 2050 være nær firedoblet i forhold til 2014 om trenden fortsetter som nå.**



**Om vi ikke reduserer etterspørselen etter plast — eller klarer å finne gode løsninger for håndtering av plastavfall — vil vekten av all plast i havet i 2050 være like høy som vekten av all fisk i havet. I 2014 var andelen én kilo plast mot fem kilo fisk.**

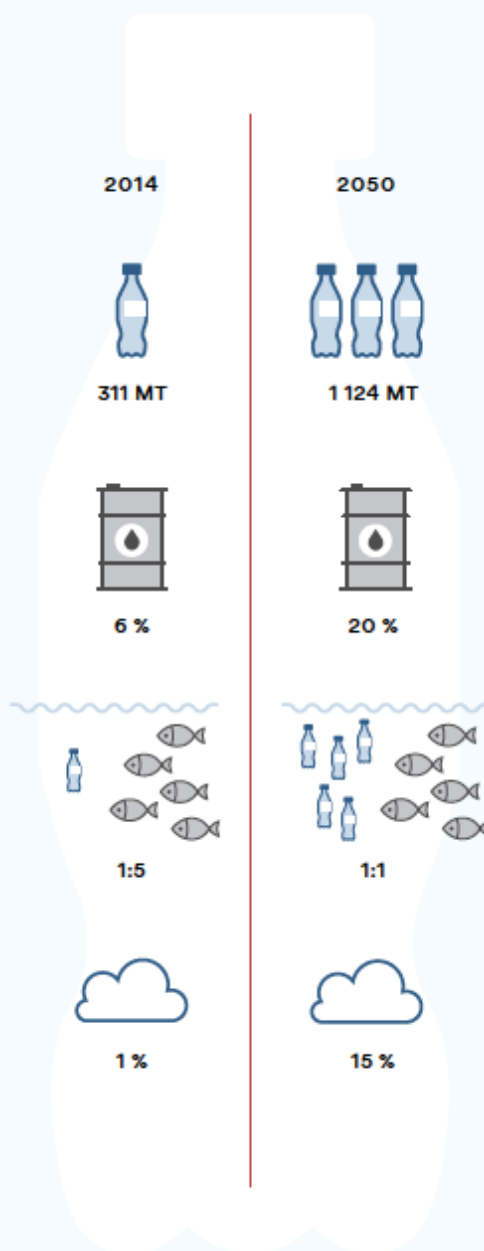


**Plast blir stadig viktigere for oljeselskapene. I 2014 gikk seks prosent av oljen til plastproduksjon. Om veksten i plastkonsumet fortsetter som i dag vil den relative andelen av det totale oljeforbruket som går til å produsere plast — øke til 20 prosent i 2050.**



**CO<sub>2</sub>-utslipp fra plastens verdikjede øker. I 2014 kom én prosent av verdens totale CO<sub>2</sub>-utslipp fra plastens verdikjede. Om økningen i plastproduksjonen øker som nå kan utslippene fra plastens verdikjede stå for 20 prosent av alle CO<sub>2</sub>-utslipp i 2050.**

KILDE  
World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation and McKinsey & Company, *The New Plastics Economy – Rethinking the future of plastics* (2016, <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>).



<sup>1</sup> Størrelsen på fiskebestandene antas å være konstant (konservativ antagelse).

<sup>2</sup> Samlet oljeforbruk forventes øke langsommere (0,5 prosent per år) enn plastproduksjonen (3,8 prosent til 2030 og 3,5 prosent til 2050)

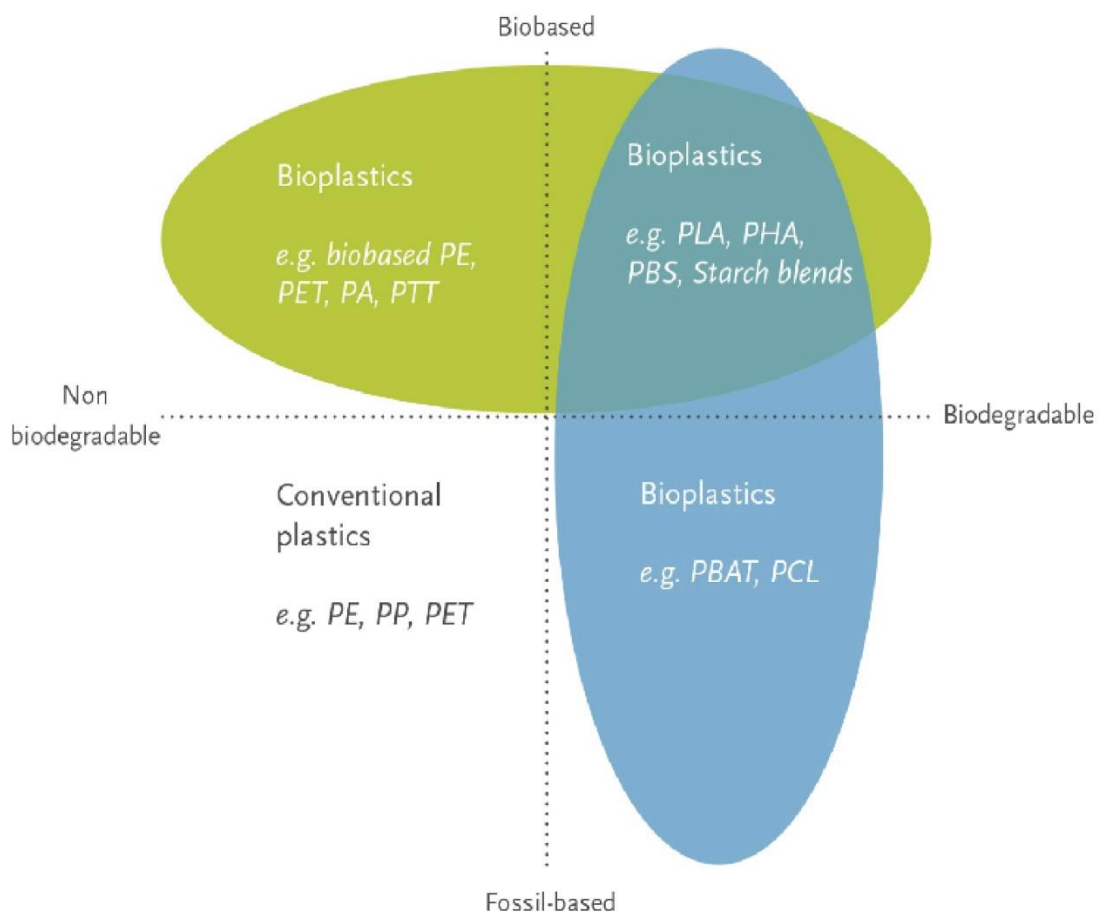
<sup>3</sup> Karbon fra plast inkluderer energi som brukes i produksjon og karbon frigitt ved forbrenning og/eller gjenvinning etter bruk. Sistnevnte er basert på 14 prosent forbrenning og/eller gjenvinning i 2014 og 20 prosent i 2050. Karbonbudsjettet er basert på et togradersscenario.

### 3.2.0 Hva er bioplastikk

Bioplastikk er ikke bare en enkel substans, men består av en hel familie av materialer med forskjellige egenskaper og applikasjoner.

I henhold til European Bioplastic er bioplastikk definert som:

- A. **Biobased:** Helt eller delvis produsert på biomasse og fossilt.
- B. **Biodegradeable:** Biodegradasjon er en kjemisk prosess der mikroorganismer som er tilgjengelig i miljøet konverterer materialet til naturlige substanser som vann, karbondioksid og kompost. Biodegradasjon-prosessen avhenger av det omkringliggende miljø, som lokasjon, temperatur og lys, samt materialets egenskaper og applikasjon. Biodegradeable produkter avhenger ikke av råvareressursen, men er linket til kjemisk struktur. 100 % Fossilt og 100 Bio kan begge være biodegradeable.
- C. **En kombinasjon av A og B.**



### 3.2.1 Materialtyper - Bio

Materialtypene deles inn i 3 kategorier:

1. Biobased or partly biobased, non-biodegradable plastics such as biobased PE, PP, or PET (so-called drop-ins) and biobased technical performance polymers such as PTT or TPC-ET.
2. Plastics that are both biobased and biodegradable, such as PLA and PHA or PBS;
3. Plastics that are based on fossil resources and are biodegradable, such as PBAT.

#### **Common bio-based and biodegradable materials based on their feedstock and traits:**

- Biobased and biodegradable: PLA, PHAs, starch blends incl. Mater-Bi, bio-PBS(A)
- Fossil-based and biodegradable: PBAT, PBS(A), PCL, PVA
- Bio-based and non-biodegradable: bio-PET, bio-PE, PEF, bio-PP, bio-PAs, PTT

Raw materials come from forestry, agriculture, residues, bio-waste and other sources. Important biobased feedstocks and the material types that can be produced using these feedstocks:

- Sugarcane: PLA, PHAs, bio-PBS(A), bio-PET, bio-PE, PEF, bio-PP, bio-PAs, PTT
- Sugarbeet: PLA, PHAs, bio-PBS(A), bio-PET, bio-PE, PEF, bio-PP, bio-PAs, PTT
- Corn: PLA, PHAs, starch blends, bio-PBS(A), bio-PE, PEF, bio-PP, bio-PAs, PTT
- Potato: PLA, PHAs, starch blends, bio-PBS(A), bio-PE, PEF, bio-PP, bio-PAs, PTT
- Wheat: PLA, PHAsstarch blends, bio-PBS(A), bio-PE, PEF, bio-PP, bio-PAs, PTT
- Castor seed oil: bio-PAs
- Biomass: PBAT, PBS

### 3.3.2 Produsenter

Most bio-based/biodegradable plastics are produced in Asia, South America, India, America and Brazil. There are 10-15 major companies that produce bio-based and biodegradable plastics. Some major market leaders and the production location of their material:

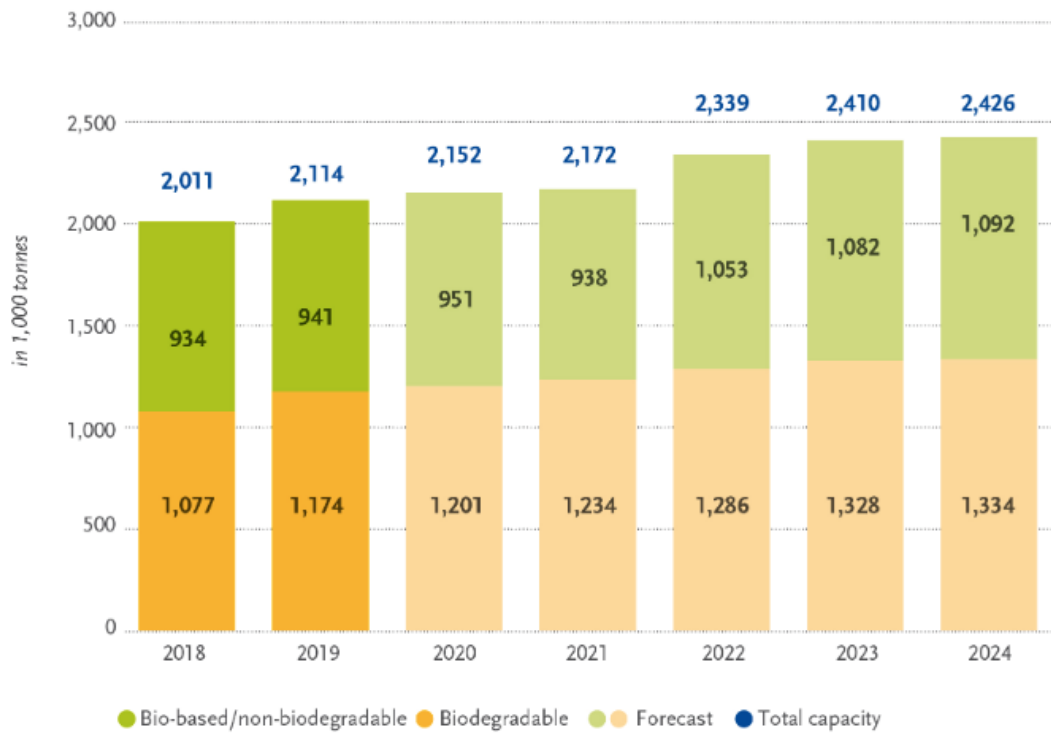
- NatureWorks: PLA (USA)
- Novamont: starch blends (Italy)
- Indorama: bio-PET
- Braskem: bio-PE (Brazil)
- Avantium/BASF: PEF (Belgium/Germany)
- DuPont: PTT (Switzerland)
- BASF: PBAT (Germany)

### 3.2.2 Produksjonskapasitet

### 3.2.3 Global produksjons kapasitet av bioplastikk 2019 – 2024

Totalt volum: 2,114 000 tonn

*Global production capacities of bioplastics*



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019)

More information: [www.european-bioplastics.org/market](http://www.european-bioplastics.org/market) and [www.bio-based.eu/markets](http://www.bio-based.eu/markets)

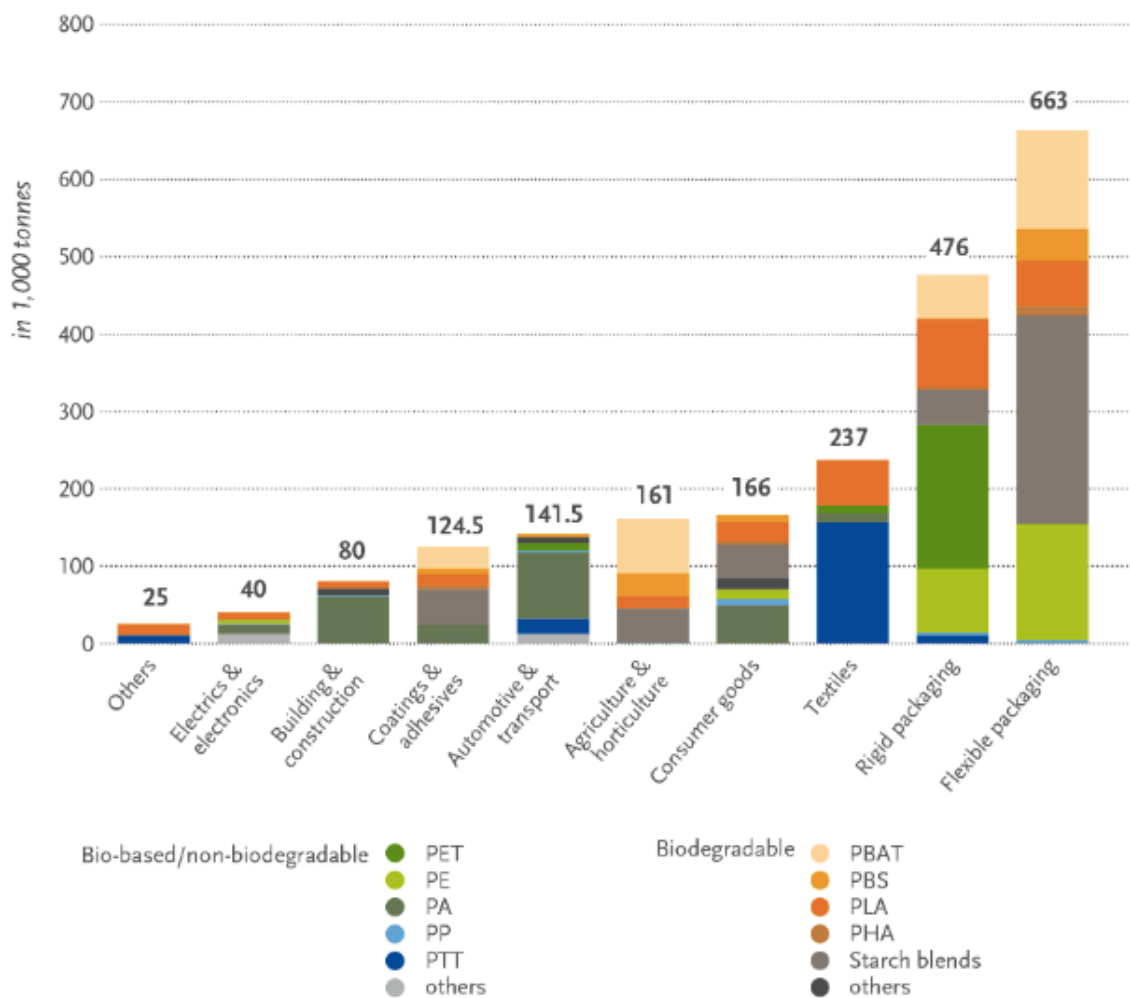
### 3.2.4 Den globale produksjonskapasiteten av bioplastikk 2019 fordelt på markedssegment

65 % av den globale bioplastproduksjonen går til emballasje  
 6 % av den globale plastproduksjonen går til emballasje.

Digresjon:

12 % av den globale bioplastproduksjonen går til produksjon av tekstiler

*Global production capacities of bioplastics 2019 (by market segment)*



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019). More information: [www.european-bioplastics.org/market](http://www.european-bioplastics.org/market) and [www.bio-based.eu/markets](http://www.bio-based.eu/markets)

### 3.2.5 Global produksjonskapasitet av bioplastikk 2019 fordelt på region

Europa er hovedsete for hele bioplast industrien. Det er rangert høyest på forskning og utvikling og er industriens største marked for bioplast.

Asia er hovedsete når det kommer til produksjon av bioplast, 55 % av all bioplast ble produsert i Asia.

*Global production capacities of bioplastics in 2019 (by region)*



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019)

More information: [www.european-bioplastics.org/market](http://www.european-bioplastics.org/market) and [www.bio-based.eu/markets](http://www.bio-based.eu/markets)



### 3.2.6 Andel bioplastikk i Norge



Table 5 - Estimated share of bio-based and biodegradable plastics on the Norwegian market.

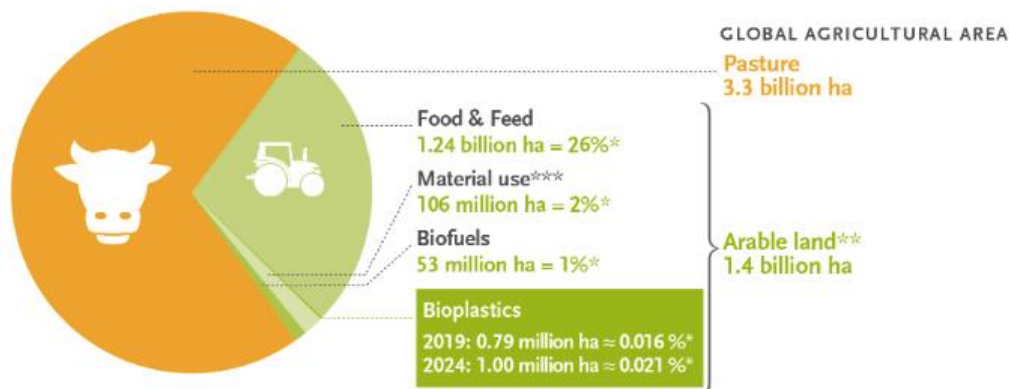
Market segment	Total amounts put on the market (tons)	Total amounts of bio-based/biodegradable plastics on the market (tons)	Share of total market segment
Packaging	185 000	5500	3.0 %
Textiles (all materials)	120 000	1000	0.8 %
Automotive and transport	Unknown	800	Unknown
Consumer goods	Unknown	800	Unknown
Agriculture and horticulture	13 000	100-150	0.8-1.2 %
Building and construction	Unknown	400	Unknown
Electric and electronics	Unknown	200	Unknown
Others	Unknown	Unknown	Unknown
<b>Total</b>	<b>Ca. 300 000</b>	<b>8850</b>	<b>Ca. 3 %</b>

### 3.2.7 Landareal og sysselsetning

I 2013 sysselsatte bioplastindustrien 23.000 ansatte i Europa. Det forventes at dette vil øke til 300.000 høyt utdannede innen 2030.

Landareal brukt til å dyrke råvarer til bioplastikksektoren utgjorde 0.79 mill i 2019 som utgjør 0.02% av verdens dyrkede mark. Tar du med biodrivstoff utgjør andelen 0,016%. Forventet andel pr 2024 utgjør for bioplast 0.021 % og med biodrivstoff 2.020 %.

#### Land use estimation for bioplastics 2019 and 2024



Source: European Bioplastics (2019), FAO Stats (2017), nova-Institute (2019), and Institute for Bioplastics and Biocomposites (2019). More information: [www.european-bioplastics.org](http://www.european-bioplastics.org)

\* In relation to global agricultural area  
\*\* Including approx. 7% fallow land  
\*\*\* Land-use for bioplastics is part of the 2% material use

\*Source: Plastics Europe Facts and Figures 2017

### 3.2.8 Bioplastic råstoff, 1, 2 og 3 generasjon.

#### 1.generasjon råstoff

Førstegenerasjon råstoff er første avling og planter brukt til å produsere bioplastikk. Den er rik på karbohydrater og kan bli konsumert av mennesker og dyr. Førstegenerasjon råstoff er den mest effektive måten å produsere på, da den krever lite landareal for å vokse på, og har en høyere utbytte og effektivitet enn andre råstoffgenerasjoner.

Eksempel på førstegenerasjons råstoff: Korn, hvete, sukkerrør, bete, ris og planteolje.

Det er stor kritikk mot førstegenerasjon på grunn av den potensielle konkurransen med mat og dyrefor. Kritikken har nok i utgangpunktet vært rettet mot biodrivstoff og ikke direkte mot plastikk.

## **2. generasjon råstoff**

Annengenerasjon råstoff retter seg mot avlinger og planter som ikke er egnet til menneskelig konsum eksempelvis: tre, poppel, selje, hvetestrå, bagasse, maiskolbe, switchs grass, palmefrukt bunker. I Finland og Norge utvikles det i dag plastpolymer til dagligvareindustrien basert på trær som ressurs. Dette er en ressurs som ligger godt til rette for råvareanvendelse i tekstilbransjen. Det er liten dokumentasjon i form av LCA-analyser og utviklingen er i en tidlig fase.

## **3. generasjon råstoff**

Biomasse fra alger og tang. Det finnes et lite miljø i Trondheim som forsker på alger som ressurs til bla bioplast. Deres tidlige vurderinger er at dette kommer til å bli alt for dyrt i fremstilling, og volumet vil uansett være lavt for å dekke et fremtidig plastbehov.

### **3.3.0 Papir, Kartong og papp**

Hva vi bruker skogen til har stor betydning for om skogen vil virke som CO2 lager. Trær er en av våre viktigste nøkler til å lagre CO2 for å kjøpe oss tid til å utvikle ny teknologi for å håndtere CO2 utslippene våre. Skog binder CO2 gjennom fotosyntesen og frigjør oksygen.

I nordisk skog blir ca. 50 % av karbonet lagret i jordsmonnet, mens, resterende 50 % forblir i trevirket. I andre typer jordsmonn enn det nordiske blir mer av karbonet beholdt i trevirke, for eksempel i hurtigvoksende tre i regnskogen.

Når treet dør eller blir hugget ned begynner prosessen der karbonet frigjøres og CO2 dannes på ny fra både trevirke og jordsmonnet. Hvor rask CO2 frigjøringen skjer avhenger av hva trevirke brukes til og hvilken hogstmetode som benyttes.

Av all ressursbruk av trær er papirproduksjon den desidert dårligste, da bindingstiden på karbon er mindre enn 1 år, samtidig med at papirindustrien i tillegg er verdens 4. mest kraftkrevende industri.

Avhengig av kvalitet varierer klimaavtrykket på papir, kartong og papp fra: 0.7 kg Co2 ekv til 1.7 ekv for 1 kg papir/papp. (kun produksjon av råvare tatt med i beregningen)

På grunn av papirets volum, vil papir aldri kunne forsvares som erstatning for plast ut ifra produktets klimaavtrykk. Eksempelvis får du 5 papirposer på 1kg papir mot 50 dagligvare poser i plast på 1 kg plast.

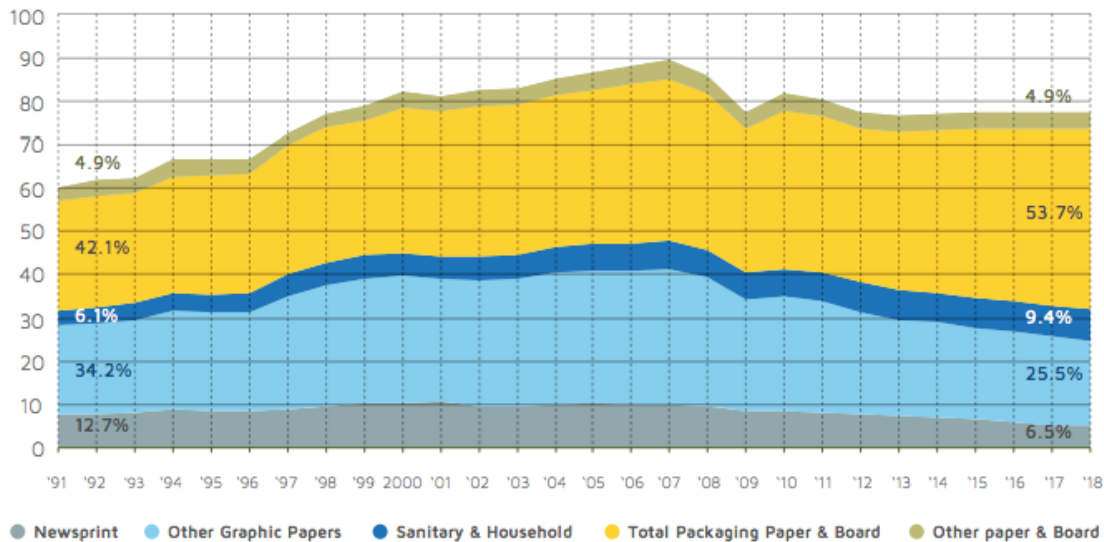
## CEPI Paper & Board Production and Consumption

'000 Tonnes	PRODUCTION			CONSUMPTION		
	2017	2018	% Change 2018/2017	2017	2018	% Change 2018/2017
Newsprint	6 040	<b>5 651</b>	-6.4	5 227	<b>5 061</b>	-3.2
Uncoated Mechanical	5 671	<b>5 567</b>	-1.8	4 719	<b>4 636</b>	-1.8
Coated Mechanical	6 209	<b>6 208</b>	0.0	4 370	<b>4 221</b>	-3.4
Uncoated Woodfree	8 728	<b>8 492</b>	-2.7	7 070	<b>6 915</b>	-2.2
Coated Woodfree	6 694	<b>6 212</b>	-7.2	4 229	<b>3 954</b>	-6.5
Other Graphic Papers	27 303	<b>26 479</b>	-3.0	20 388	<b>19 727</b>	-3.2
<b>Total Graphic Papers</b>	<b>33 343</b>	<b>32 130</b>	<b>-3.6</b>	<b>25 616</b>	<b>24 788</b>	<b>-3.2</b>
<b>Sanitary and Household</b>	<b>7 440</b>	<b>7 570</b>	<b>1.8</b>	<b>7 166</b>	<b>7 281</b>	<b>1.6</b>
Case Materials	29 149	<b>29 876</b>	2.5	27 790	<b>28 582</b>	2.9
Carton Board	9 366	<b>9 613</b>	2.6	6 140	<b>6 079</b>	-1.0
Wrappings	4 177	<b>4 140</b>	-0.9	2 791	<b>2 609</b>	-6.5
Other Paper & Board for Packaging	4 625	<b>4 749</b>	2.7	4 147	<b>4 231</b>	2.0
<b>Total Packaging Paper &amp; Board</b>	<b>47 318</b>	<b>48 377</b>	<b>2.2</b>	<b>40 867</b>	<b>41 500</b>	<b>1.5</b>
<b>Other Paper &amp; Board</b>	<b>4 108</b>	<b>4 103</b>	<b>-0.1</b>	<b>3 765</b>	<b>3 783</b>	<b>0.5</b>
<b>Total Paper &amp; Board</b>	<b>92 208</b>	<b>92 180</b>	<b>0.0</b>	<b>77 414</b>	<b>77 353</b>	<b>-0.1</b>
<b>Including Speciality Paper &amp; Board<sup>1</sup></b>		<b>10 100<sup>2</sup></b>				

Rekkefølge papirprodukter med lavest avtrykk.

## CEPI Paper & Board Consumption by Grade

Million Tonnes



### 3.4.0 LCA – papir, fossil plast, bioplast.

Bæreposer er omdiskutert både i samfunnet og i selskaper i hele verden, det har satt en ny agenda med tanke på valg av kvaliteter.

*Er papir mer økovenlig enn plast?*

For å svare på spørsmålet er det viktig å vurdere spørsmålet 360 grader, for å få en mer forståelse bak LCA av forskjellig råvarer:

- Kan resirkulert innhold anvendes lett for disse råvarene. Er råvaren fornybar eller ikke fornybar?
- Hvor stor er ressurs bruken for å produsere råvaren?
- Hvor mye energi, vann, forurensing medgår under produksjons prosessen.
- Hvor mye jordbruksareal krever råvaren.

	Plastikk	Papir	Bioplastikk
Fornybart, bærekraftig dyrket råstoff	Dårlig	Moderat	Moderat
Evne til å nyttig gjøre resirkulert innhold	Moderat	God	Dårlig
Energi, ressurs og forurensing fra produksjonen	Moderat	Dårlig	Moderat
«End of Life», evne og mulighet til å bli resirkulert	Moderat	God	Dårlig
Hvor mye jordbruksareal krever råvaren	God	Moderat	Dårlig
Forurensing i Hav	Dårlig	God	Dårlig
CO2 forbruk	Moderat	Dårlig	God
Pris på råvaren	God	Dårlig	Moderat/Dårlig

LCA må ta med i beregningen en rekke vurderinger som har stor innflytelse på sluttresultatet og derunder politisk støtte. Studiet har ikke funnet LCA-analyser som underbygger at papir er mer økovenlig enn plast.

Miljøstyrelsen i Danmark kom ut med en rapport i 2017, som tok for seg bæreposer av ulike materialer:

**Tabel IV. Beregnet antal primære genbrug nødvendig for hver indkøbspose, med den optimale bortskaffelse af indkøbsposen, for at give den samme miljømæssige ydeevne som den gennemsnitlige LDPE indkøbspose med bortskaffelse som skraldepose inden forbrænding. Resultaterne refererer til det reference flow der er anført i Tabel I.**

	LDPE gennemsnitspose, genbrug som skraldepose	
	Klimaforandring	Alle indikatorer
LDPE simpel, genbrug som skraldepose	0	1
LDPE fast håndtag, genbrug som skraldepose	0	0
LDPE genanvendt, genbrug som skraldepose	1	2
PP, ikke-vævet, genanvendelse	6	52
PP, vævet, genanvendelse	5	45
Genanvendt PET, genanvendelse	8	84
Polyester PET, genanvendelse	2	35
Biopolymer, genbrug som skraldepose og forbrænding	0	42
Ubleget papir, genbrug som skraldepose og forbrænding	0	43
Bleget papir, genbrug som skraldepose og forbrænding	1	43 <sup>3</sup>
Økologisk bomuld, genbrug som skraldepose og forbrænding	149	20000
Konventionelt bomuld, genbrug som skraldepose og forbrænding	52	7100
Komposit, genbrug som skraldepose og forbrænding	23	870

<b>LDPE-pose, fast håndtak</b>	Kan gjenbrukes direkte som avfallspose med tanke på til alle indikatorer. Gjenbruk som avfallspose, forbrenning.
<b>LDPE-pose, gjenbrukt</b>	Gjenbruk til innkjøp minst 1 gang med tanke på til klimaforandringer, minst 2 ganger når det tas høyde for alle indikatorer. Gjenbruk som avfallspose, forbrenning.
<b>PP-pose, ikke-vevd</b>	Gjenbruk til innkjøp minst 6 ganger med tanke på klimaforandringer, minst 52 ganger når det tas høyde for alle indikatorer. Bortskaffes med gjenvinnelige materialer, ellers gjenbruk som avfallspose hvis mulig, forbrenning.
<b>PP-pose, vevd</b>	Gjenbruk til innkjøp minst 5 ganger med tanke på klimaforandringer, minst 46 ganger når det tas høyde for alle indikatorer. Bortskaffes med gjenvinnelige materialer, ellers gjenbruk som avfallspose hvis mulig, forbrenning.
<b>PET-pose</b>	Gjenbruk til innkjøp minst 8 ganger med tanke på klimaforandringer, minst 84 ganger når det tas høyde for alle indikatorer. Bortskaffes med gjenvinnelige materialer, ellers gjenbruk som avfallspose hvis mulig, forbrenning.
<b>Polyesterpose</b>	Gjenbruk til innkjøp minst 2 ganger med tanke på klimaforandringer, minst 35 ganger når det tas høyde for alle indikatorer. Bortskaffes med gjenvinnelige materialer, ellers gjenbruk som avfallspose hvis mulig, forbrenning.
<b>Biopolymerpose</b>	Hvis mulig gjenbruk direkte som avfallspose med tanke på klimaforandringer, skal gjenbrukes minst 42 ganger til innkjøp når det tas høyde for alle andre indikatorer. Gjenbruk som avfallspose hvis mulig, forbrenning.
<b>Ubelagt papirpose</b>	Hvis mulig gjenbruk direkte som avfallspose med tanke på klimaforandringer, skal gjenbrukes minst 43 ganger til innkjøp når det tas høyde for alle andre indikatorer. Gjenbruk som avfallspose hvis mulig, forbrenning.
<b>Belagt papirposer</b>	Gjenbruk til innkjøp minst 1 gang med tanke på klimaforandringer, minst 43 ganger når det tas høyde for alle indikatorer. Bortskaffes med gjenvinnelige materialer, ellers gjenbruk som avfallspose hvis mulig, ellers forbrenning.
<b>Økologisk Bomullspose</b>	Gjenbruk til innkjøp minst 149 ganger med tanke på klimaforandringer, minst 20000 ganger når det tas høyde for alle indikatorer. Bortskaffes med gjenvinnelige materialer, ellers gjenbruk som avfallspose hvis mulig, ellers forbrenning.
<b>Tradisjonell bomullspose</b>	Gjenbruk til innkjøp minst 52 ganger med tanke på klimaforandringer, minst 7100 ganger når det tas høyde for alle indikatorer. Bortskaffes med gjenvinnelige materialer, ellers gjenbruk som avfallspose hvis mulig, ellers forbrenning.
<b>Kompositpose</b>	Gjenbruk til innkjøp minst 23 ganger med tanke på klimaforandringer, minst 870 ganger når det tas høyde for alle indikatorer. Bortskaffes med gjenvinnelige materialer, ellers gjenbruk som avfallspose hvis mulig, ellers forbrenning.

Resirkulerte plastposer kommer dårlig ut, fordi Danmark i likhet med Norge, har et dårlig resirkuleringsregime på plast.

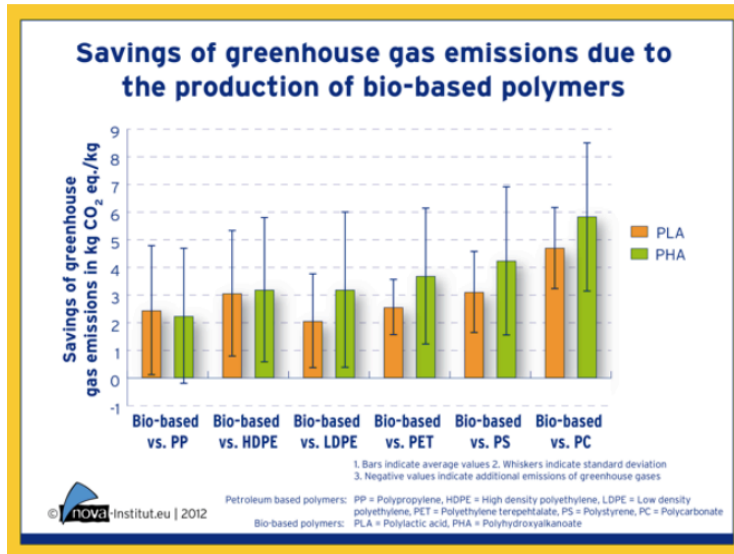
Bioplast kommer også dårlig ut i dette studiet. De fleste studier vi har funnet der bioplast kommer godt ut, er med stort forbehold med tanke på datagrunnlaget hos produsentene når det gjelder landareal, gjødsling og energikilde brukt under produksjon.

Papir og bomullposer kommer dårlig ut, og er ikke et alternativ i et bærekraftperspektiv.

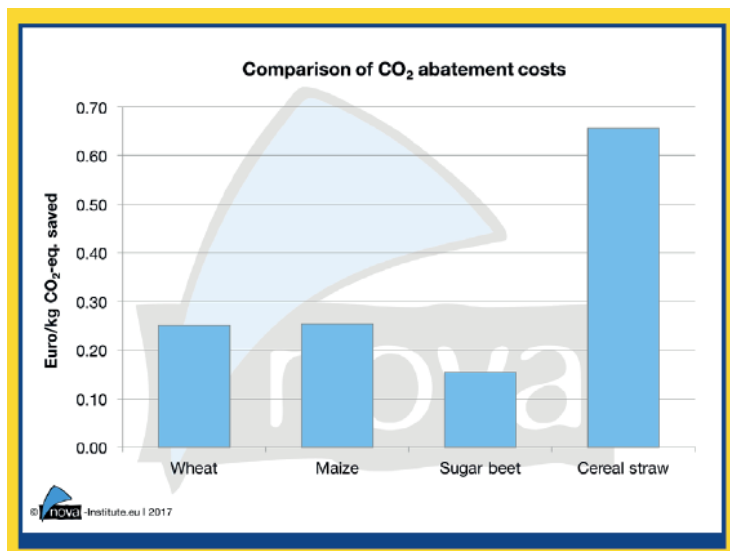
Av LCA studier på bioplast kontra fossilt, hvor bio kommer best ut kan nevnes:

Chalmers University of technology	Comperative Life Cycle assessment og polythylen. Based on sugarcane and crude oil.
Uppsala Universitet Department of Earth Science	Life cycle assessment of plastic bag production.
European Bioplastic	Life cycle assessment of Bioplastic
Nova Institute	Bio – based plastic convince with high climate protection potential and low use and fossile resources

## Bioplast basert på sugarcane kontra fossil.



## Sugarbeet, sammenlignet med hvete, mais og kornstrå.



## 4.0.0 Resirkulering

Norge er underlagt Eu`s «The Packaging and packaging waste directiv EU 2018/852, 30 mai 2018» og har følgende målsetninger:

Innen 31 desember 2025 skal følgende varer materialgjenvinnes med en rate på:

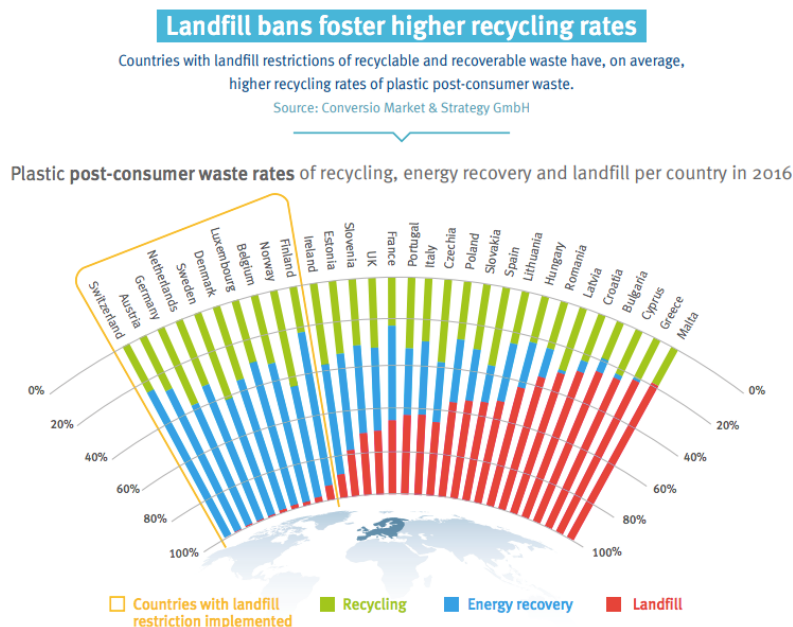
- 50 % Plast
- 75 % Papir og kartong
- 25 % Tre
- 70 % Jernmetall
- 50 % Aluminium
- 70 % Glass

Innen 31 desember 2030 med en materialgjenvinnings rate på:

- 55 % Plast
- 85 % Papir og kartong
- 30 % Tre
- 80 % Jernmetall
- 60 % Aluminium
- 75 % Glass

Av andre EU-direktiv kan det nevnes at bæreposer under 50 My ikke er tillat.

## 4.1.1 Resirkulert plastikk Europa

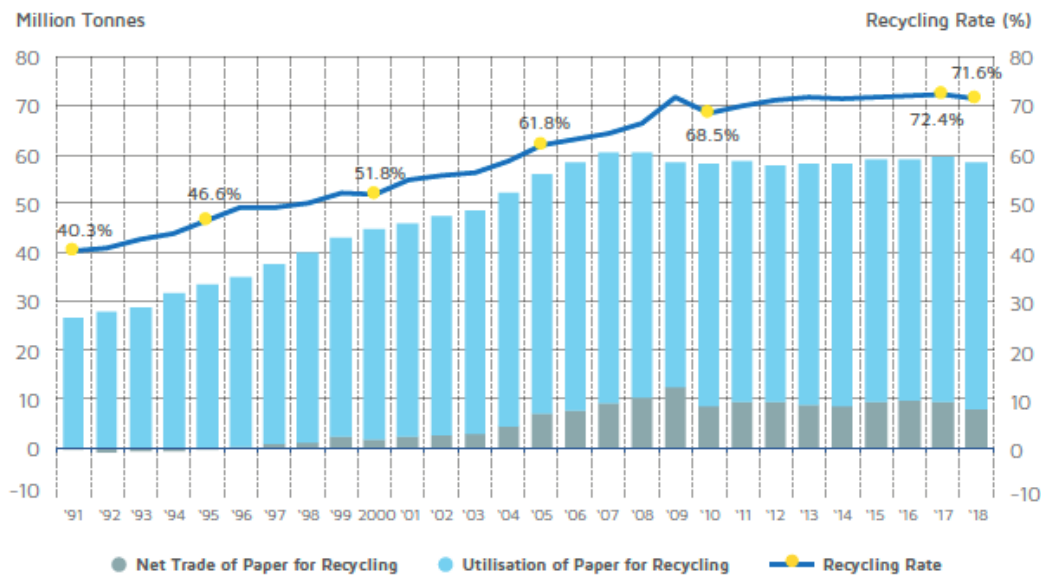


I 2018 var forbruket av plastemballasje i Norge 222.000 tonn, hvorav 57 % ble materialgjenvunnet. 133.000 tonn av dette kommer fra husholdninger (Kilde Emballasjeforeningen).



## 4.1.2 Resirkulering papir Europa

### Utilisation, Net Trade and Recycling Rate<sup>1</sup> of Paper for Recycling in Europe<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Recycling Rate = Utilisation of Paper for Recycling + Net Trade of Paper for Recycling, compared to Paper & Board Consumption

<sup>2</sup> Europe means EU-28 countries plus Norway and Switzerland

I 2018 var forbruket av papir, papp og kartong i Norge på 752.000 tonn. 522.000 tonn av dette ble gjenvunnet (kilde SSB)

## 4.1.3 Resirkulert papir og kartong Europa – produksjon

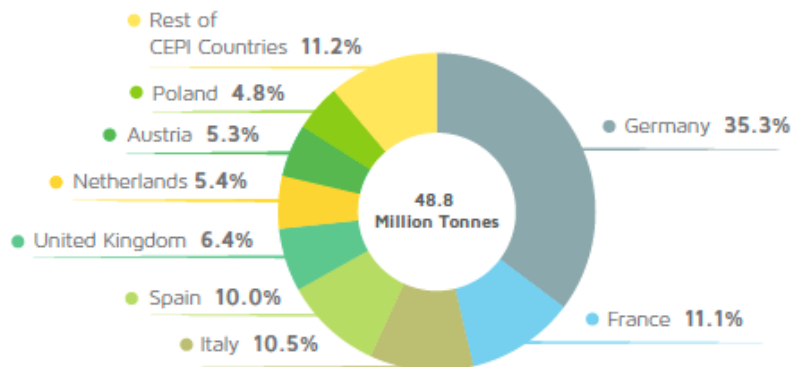
CEPI Utilisation of Paper for Recycling by Sector in 2018

'000 Tonnes Paper Sector	Grades of Paper for Recycling							
	A Mixed Grades	B Corrugated and Kraft	C Newspapers & Magazines	D Other Grades	E Total Use of Paper for Recycling	F Utilisation by Sector <sup>1</sup> %	G Total P&B Production	E/G Utilisation Rate <sup>2</sup> %
Newsprint	20	0	5 092	142	5 253	10.8	5 651	93.0
Other Graphic Papers	47	4	2 767	625	3 443	7.1	26 479	13.0
<b>Total Graphic Papers</b>	<b>67</b>	<b>4</b>	<b>7 858</b>	<b>767</b>	<b>8 696</b>	<b>17.8</b>	<b>32 130</b>	<b>27.1</b>
Case Materials	4 813	22 095	137	822	27 866	57.2	29 876	93.3
Carton Board	1 674	612	77	807	3 170	6.5	9 613	33.0
Wrappings, Other Pack.	2 247	1 727	218	485	4 676	9.6	8 888	52.6
<b>Total Packaging Paper &amp; Board</b>	<b>8 733</b>	<b>24 433</b>	<b>432</b>	<b>2 114</b>	<b>35 712</b>	<b>73.2</b>	<b>48 377</b>	<b>73.8</b>
Sanitary and Household	286	151	522	1 934	2 894	5.9	7 570	38.2
Other Paper & Board	180	1 075	34	169	1 457	3.0	4 103	35.5
<b>Total Paper &amp; board</b>	<b>9 266</b>	<b>25 663</b>	<b>8 846</b>	<b>4 984</b>	<b>48 759</b>	<b>100.0</b>	<b>92 180</b>	<b>52.9</b>
Share of Total	19.0%	52.6%	18.1%	10.2%	100.0%			
De-inked Market Pulp	0	0	20	12	32			

<sup>1</sup>Utilisation by sector: total use of paper for recycling in a sector as a percentage of the total paper for recycling used by the industry






<sup>2</sup>Utilisation rate: use of paper for recycling in a sector as a percentage of total paper & board production in that sector

CEPI Utilisation of Paper for Recycling by Country in 2018




## 5.0.0 Miljøgevinster med resirkulert papp, kartong og papir






### 5.1.1 Papp

	PAPP	TARGET PAPER 1
Paper Type:	Corrugated Container	Corrugated Container
Quantity:	1 Metric Tons	1 Metric Tons
% Recycled:	0%	100%
 Wood Use	4.4 U.S. short tons	0 U.S. short tons 4.4 U.S. short tons less
 Total Energy	28.9 million BTUs	15 million BTUs 13.9 million BTUs less
 GHG	18 700 pounds CO <sub>2</sub> equiv.	4 750 pounds CO <sub>2</sub> equiv. 13 950 pounds CO <sub>2</sub> equiv. less
 Water Usage	19 300 gallons	13 100 gallons 6 200 gallons less
 Solid Waste	452 pounds	406 pounds 46 pounds less
NITROGEN OXIDES (NO <sub>x</sub> )	646 O <sub>3</sub> equiv/m <sup>3</sup> *	1 090 O <sub>3</sub> equiv/m <sup>3</sup> * 444 more
PURCHASED ENERGY	15.8 million BTUs	15 million BTUs 0.8 million BTUs less
PARTICULATES	236 PM <sub>2.5</sub> equiv/m <sup>3</sup> *	469 PM <sub>2.5</sub> equiv/m <sup>3</sup> * 233 more
SULFUR DIOXIDE (SO <sub>2</sub> )	8.2 pounds	4.7 pounds 3.4 pounds less
VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS (VOCs)	0.2 pounds	0,09 pounds 0,08 pounds less
TOTAL REDUCED SULFUR (TRS)	0.2 pounds	0.1 pounds 0.1 pounds less
HAZARDOUS AIR POLLUTANTS (HAPs)	2.2 pounds	1.4 pounds 0.9 pounds less
CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD)	25.7 pounds	16.1 pounds 9.6 pounds less
BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)	8 pounds	5.5 pounds 2.5 pounds less
TOTAL SUSPENDED SOLIDS (TSS)	18.6 pounds	4.4 pounds 14.2 pounds less
FOREST DISTURBANCE	0.8 acres	0 acres 0.8 acres less
THREATENED SPECIES	9 species	0 species 9 less

## 5.1.2 Kartong, ubleket

	KARTONG, UBLEKET	TARGET PAPER 1
Paper Type:	Paperboard: Uncoated Unbleached Kraft	Paperboard: Uncoated Recycled
Quantity:	1 Metric Tons	1 Metric Tons
% Recycled:	0%	100%
 Wood Use	4.6 U.S. short tons	0 U.S. short tons <i>4.6 U.S. short tons less</i>
 Total Energy	30 million BTUs	17 million BTUs <i>13 million BTUs less</i>
 GHG	17 100 pounds CO <sub>2</sub> equiv.	3 290 pounds CO <sub>2</sub> equiv. <i>13 810 pounds CO<sub>2</sub> equiv. less</i>
 Water Usage	26 100 gallons	11 500 gallons <i>14 600 gallons less</i>
 Solid Waste	517 pounds	234 pounds <i>283 pounds less</i>
NITROGEN OXIDES (NO <sub>x</sub> )	2 090 O <sub>3</sub> equiv/m <sup>3</sup> *	842 O <sub>3</sub> equiv/m <sup>3</sup> * <i>1 248 less</i>
PURCHASED ENERGY	17 million BTUs	17 million BTUs <i>the same</i>
PARTICULATES	614 PM <sub>2.5</sub> equiv/m <sup>3</sup> *	179 PM <sub>2.5</sub> equiv/m <sup>3</sup> * <i>435 less</i>
SULFUR DIOXIDE (SO <sub>2</sub> )	6.5 pounds	2.5 pounds <i>4 pounds less</i>
VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS (VOCs)	0.7 pounds	0.1 pounds <i>0.5 pounds less</i>
TOTAL REDUCED SULFUR (TRS)	0.2 pounds	0.1 pounds <i>0,05 pounds less</i>
HAZARDOUS AIR POLLUTANTS (HAPs)	2.5 pounds	2.7 pounds <i>0.2 pounds more</i>
CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD)	10.8 pounds	4.2 pounds <i>6.6 pounds less</i>
BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)	3.9 pounds	1.9 pounds <i>2.0 pounds less</i>
TOTAL SUSPENDED SOLIDS (TSS)	13 pounds	4.3 pounds <i>8.7 pounds less</i>
FOREST DISTURBANCE	2.0 acres	0 acres <i>2.0 acres less</i>
THREATENED SPECIES	6 species	0 species <i>6 less</i>

### 5.1.3 Magasin

	<b>MAGASINPAPIR</b>	<b>TARGET PAPER 1</b>
Paper Type:	Coated Groundwood	Coated Groundwood
Quantity:	1 Metric Tons	1 Metric Tons
% Recycled:	0%	100%
 Wood Use	3.1 U.S. short tons	0 U.S. short tons <i>3.1 U.S. short tons less</i>
 Total Energy	28 million BTUs	21 million BTUs <i>7 million BTUs less</i>
 GHG	20 100 pounds CO <sub>2</sub> equiv.	8 160 pounds CO <sub>2</sub> equiv. <i>11 940 pounds CO<sub>2</sub> equiv. less</i>
 Water Usage	30 100 gallons	25 900 gallons <i>4 200 gallons less</i>
 Solid Waste	1 220 pounds	1 180 pounds <i>40 pounds less</i>
NITROGEN OXIDES (NO <sub>x</sub> )	498 O <sub>3</sub> equiv/m <sup>3</sup> *	493 O <sub>3</sub> equiv/m <sup>3</sup> * <i>5 less</i>
PURCHASED ENERGY	27 million BTUs	21 million BTUs <i>6 million BTUs less</i>
PARTICULATES	418 PM <sub>2.5</sub> equiv/m <sup>3</sup> *	185 PM <sub>2.5</sub> equiv/m <sup>3</sup> * <i>233 less</i>
SULFUR DIOXIDE (SO <sub>2</sub> )	12 pounds	11 pounds <i>1 pounds less</i>
VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS (VOCs)	0.3 pounds	0.1 pounds <i>0.2 pounds less</i>
TOTAL REDUCED SULFUR (TRS)	0.2 pounds	0.1 pounds <i>0,09 pounds less</i>
HAZARDOUS AIR POLLUTANTS (HAPs)	2.3 pounds	0.9 pounds <i>1.4 pounds less</i>
CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD)	27.4 pounds	29.6 pounds <i>2.2 pounds more</i>
BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)	10.3 pounds	9,08 pounds <i>1.2 pounds less</i>
TOTAL SUSPENDED SOLIDS (TSS)	10.8 pounds	4.3 pounds <i>6.5 pounds less</i>
FOREST DISTURBANCE	0.7 acres	0 acres <i>0.7 acres less</i>
THREATENED SPECIES	7 species	0 species <i>7 less</i>

Å bruke 100 % resirkulert fiber i papirproduksjon medfører opptil 40 % reduksjon i det samlede klimaavtrykket.

## 5.1.4 FIRE MYTER OM RESIRKULERT PAPIR

### 1. RESIRKULERT PAPIR ER DYRERE ENN JOMFRUPAPIR

FEIL: Resirkulert papir er prismessig sammenlignbar med konvensjonelle papirpriser, fordi det i papirproduksjonen sparer energi og vann sammenlignet med fremstillingen av jomfrupapir.

### 2. KVALITETEN PÅ RESIRKULERT PAPIR ER DÅRLIGERE OG STØVER I TRYKKEMASKINENE

FEIL: Enorme kvalitetsforbedringer i produksjonsprosessen de seneste årene har gjort at både kvalitet og ytelse er på høyde med jomfrupapir.

### 3. PRODUKSJON AV RESIRKULERT PAPIR BRUKER MER KJEMI OG BLEKEMIDLER ENN PRODUKSJON AV JOMFRUPAPIR.

FEIL: Produksjon av resirkulert papir bruker mindre kjemi og blekemidler globalt – og langt mindre energi og vann.

### 4. FJERNING AV TRYKKSVERTE GJØR RESIRKULERT PAPIRPRODUKSJON VERRE ENN PRODUKSJON AV JOMFRUPAPIR OG PAPIRET BLIR GRÅTT.

FEIL: Resirkulert papir vi anbefaler blir produsert med samme hvithetsgrad og blir avsvartet med en, eller en kombinasjon av følgende to metoder:

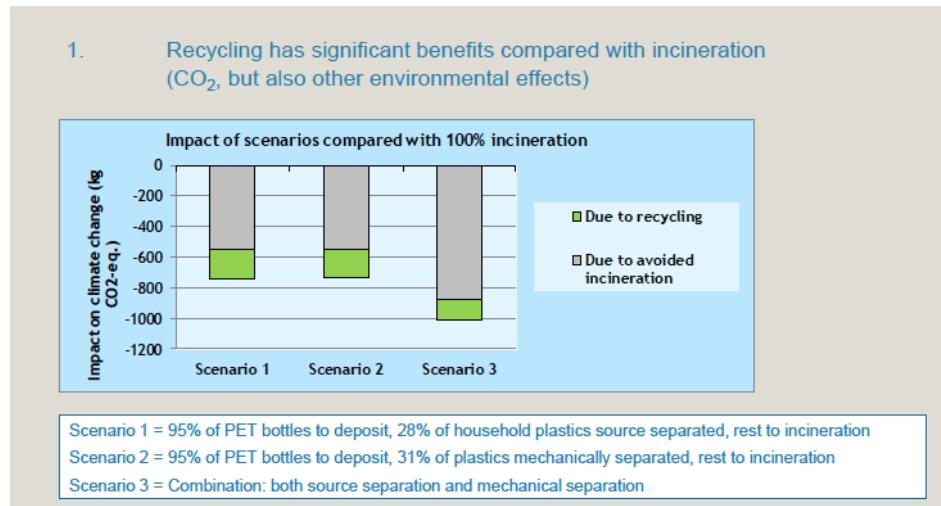
A. **VASKING:** Når papiret blir pulpet, blir såpe tilsatt som separerer trykkfarge fra papiret sammen med vann som blir renset og brukt på nytt.

B. **FLOTTERING:** Luft blir presset inn i pulpmassen og produserer skum som tar med seg minst halvparten av trykksverten når den blir skummet av. Skummet blir resirkulert og solgt til blant annet asfalt.

Noen papirprodusenter bruker også bleking ved hjelp av hydrogenperoksid, som er det vanligste for bleking, og alle bruker vann og kjemikaler, men det er uansett mindre skadelig for miljøet enn fremstilling av nytt papir laget av jomfrufiber.

## 6.0.0 Miljøgevinster med resirkulert plast.

Det er liten rapportering av miljøkonsekvenser av ulike plasttyper og forholdet til materialgjenvinning. Analyser på PET (plastflasker) viser meget gode resultater ed hensyn til klimaavtrykket, noe som også vil gjenspeiles på andre kvaliteter i et fungerende resirkuleringsregime.



En forutsetning for at man skal få ønskede resultater er at man må få et bedre innsamlingsregime for at man kan få rene fraksjoner. Av andre barrierer kan nevnes:

- **Current recycling:** Represents the current recycling pathway for source-separated plastic from households.
- **Design for recycling (1):** All plastic packaging is produced as single-polymer products in colours other than black.
- **Separate collection of food packaging (2):** Two bins are introduced in the household, one for PET and PP food packaging and the other for any remaining plastic waste.
- **Alignment of polymers and products (3):** All food packaging is produced in PET and PP, whereas all non-food packaging is produced in PE, while only packaging plastic is targeted in the source-separation scheme.
- **Combination 1+2:** Design for recycling is combined with separate collection of food packaging.
- **Combination 1+3:** Design for recycling is combined with alignment of polymer and products.

Utfordring for tekstilbransjen med tanke på resirkulert plast:

**Å finne rene kvaliteter/fraksjoner som ikke lukter og gir kunden en dårlig opplevelse.**

## 6.1.1 Bioplast og miljømerker

Det finnes en rekke biobaserte produkt- og mat miljømerker på verdensbasis. I august 2018 var det nedtegnet 463 forskjellige eco labels fordelt på over 25 industrisektorer samt at nye, organiske og bærekraftige rangeringslister popper opp hele tiden. De fleste ecolabels baserer seg på primær biomasse og energieffektivitet.

I Europa finnes det en oversikt over biobaserte miljømerker på:  
[biobasedconsultancy.com/en/database](http://biobasedconsultancy.com/en/database)

Iso differensierer mellom type I, II og III ecolabel, de I er den sterkeste.

**Type I** er lisensiert og indikerer en samlet miljømessig fordel for et produkt innen en varegruppe basert på LCA vurdering. Kun 3 merker ligger under type 1 som er basert på ISO 14024



**Type II** er selvdeklarerert.

**Type III** har ingen terskler og påstår ingen miljøfordeler.

EU har miljømerking under behandling. Svakheten med alle merkene er at de ikke gir tilkjenne hvilken ressurs om er brukt og om produkter er resirkulerbart.

Når det gjelder komposteringsplast kan ikke det resirkuleres og mulighetene for at det kan komposteres i det hele tatt, utenom industrikomposteringsanlegg, er tvilsom for de aller fleste kvaliteter.



## 7.0.0 Måloppnåelse og resultater

Prosjektet har hatt som mål å kartlegge hvorfor det er stor forvirring akkurat nå omkring hva som er mest bærekraftig i emballasje verden og hvorfor man er usikker.

Samtidig har det vært viktig å øke kompetansen omkring bærekraftigemballasje for å kunne avklare miljøgevinster ved å velge riktig.

Ved å kartlegge emballasjeforbruket der vi antar at tekstil utgjør under 5 %, har vi også fått anledning til å se på store utfordringer og muligheter ved valg av mer bærekraftigemballasje enn hva man har i dag og samtidig vise vei inn i en ny sirkulær industri med tanke på plast.

Prosjektet har også hatt som mål å peke ut mulige hovedprosjekter, som i høyere grad kan bidra til en mer bærekraftig industri, i hele eller deler av verdikjeden, med tanke på emballasje i et fremtidsrettet perspektiv. Aller helst ved bruk av norske aktører.

### **Måloppnåelse:**

Alle målene ble nådd, selv om området er meget omfattende. Områdene har blitt beskrevet og, forretningsmuligheter og miljøgevinster er skissert.

### **Resultat**

Som et resultat av prosjektet har vi skissert én forretningsmulighet og tre områder for videreutvikling sammen med anbefalinger for tekstilbransjen.

## 8.0.0 Anbefaling for tekstilbransjen

Som oppgaven har belyst er det vanskelig å gi ensidige råd om valg av bærekraftig emballasje til tekstil bransjen.

Den mest bærekraftige emballasjen når det kommer til valg av ressurs er:

- A. Resirkulert plast
- B. Resirkulert papir, kartong og papp.

Ved siden av LCA-analyser spesielt på B og PE – plast på C at disse produkter har det laveste miljø-og klimaavtrykket.

Dette bygger også opp under EU`s materialgjenvinnings direktiv da dette ikke er gjennomførbart uten en økt etterspørsel av resirkulerte materialer.

Svakheten med resirkulert plast til anvendelse i tekstilbransjen, spesielt med tanke på Polybags (Polyetylen) er at tilbudet er meget begrenset og lite tilgjengelig på grunn av krav til renhet og lukt. Polybag krever ren fraksjon fra andre kilder enn husholdninger.

Opgaven anbefaler at det bør arbeides videre med å få disse kvalitetene definert og synliggjort.

Alternativ til resirkulert plast er 1.generasjons bioplast basert på Sugarcane. Det er den ressursen som har det beste avtrykket i denne råvarefamilien. Vi har ikke funnet dokumentasjon som påviser at Sugarcane er signifikant bedre enn fossilt, eller resirkulert plast, da samtlige LCA på området peker på stor usikkerhet i datagrunnlaget hvor små endringer vil påvirke utfallet. Av hensyn til prisen, som på noen materialer er opp til 3 ganger høyere vil vi anbefale å vente med å bruke dette materialet til det er bedre dokumentert.

1.generasjon bioplast med innblandet fossilt, gir feil signal og gir ingen miljømessig mening utover at produktet blir billigere.

Bio komposterings plast mener vi ikke har noe i faghandelen å gjøre, da produktet overfor konsument signaliser egenskaper produktet ikke har. Dokumentasjon på at produktet lar seg kompostere i norsk klima er fraværende både til lands og sjø, og det er vanskelig å sortere til bruk i industrielt komposterings anlegg. Krav til merking og kvalitet, bør komme fra resirkuleringsnæringen, noe som er fraværende i dag. Det verste med dette produktet er at det ikke lar seg material gjenvinne og er vanskelig å skille ut fra andre fraksjoner.

Opgaven anbefaler å forske videre på 2.generasjons bioplast basert på norsk skog til bruk av polybag, samt bæreposer. Ressursen konkurrer ikke med landjord til produksjon av mat, og er ved siden av å være fossilfritt, en ressurs som øker med 5 % hvert år i de nordiske landene. Det er utviklet polymer til matvarer, så spranget til tekstil bør ikke være en umulig oppgave.

I de tilfeller der papir, kartong og papp er reelle erstatningsmaterialer for plast, mener rapporten at det samlede klimaavtrykket for plast trumfer bruk av papir, kartong og plast selv da med hav medtatt som variabel.

Opgaven peker også på at bruk av miljømerking må brukes med stor grad av aktsomhet da over 90% av disse ikke har krav til dokumentasjon i.h.t FN`s bærekraftsmål.

Ved anvendelse vil vi anbefale bruk av miljømerker i kategori 1.

Eu arbeider både med miljø og råvaremerking samt et nytt beregningsregime i form av lansering av LCA kalkulatorer som høyst sannsynlig vil underbygge dette.

Det er usikkert om LCA kalkulator også vedrører plast.

Av hensyn til materialgjenvinningskrav anbefaler vi tekstilbransjen å ikke blande emballasje kvaliteter. Det vil si papir mot plast.

**Riktig:**

Polybag i plast	+	etikett i plast
Merketag i papir	+	prisetikett i papir
Kartong/eske i papir	+	papir innmat.

Når det gjelder grafiske blandingsprodukter er de unødvendig i tekstilbransjen og også vanskelig å materialgjenvinne.

**Feil:**

- Kartong med plast folie (kashering)
- Katalog med plast folie (PP – fole/kashering)
- Papirpose med kashering
- Papirpose med bomull/poly håndtak

Når det gjelder trykkfarge påvirker dette også materialgjenvinning. På plast anbefales så lite fargedekk som mulig samt å unngå tunge farger som for eksempel sort, da mørke fragmenter vil fremkomme i prosesseringen av nytt materiale.

Når det gjelder gavepapir, kan ikke dette gjenvinnes da 99 % av dette er trykket i flexotrykk med høy fargedekk. Anbefaling er å kjøpe rene papirruller og/eller trykke gaveark i offsett med lavt fargedekk.

# Kilder

Nova Institute	Standards and labels for Bio—based products.
Nova Institute	Bio-based convince with high climate protection potensisal.
Nova Institute	Sugar as feedstock for chemical industri
Nova Institutute	How can the invironmental effects of Bio-based polymers be compared with those of pertochemical polymers on equal footing.
Nova Institute	Sustainable first and second generation Bioethanol for Europe
European Bioplastic	Bioplastic market data 2018
European Bioplastic	European Bioplastic support LCA and life cyclus thinking.
European Bioplastic	What are Bioplastic
European Bioplastic	Sound LCA as a basis for policy formulation.
The Norwegian Environment Agency - Mepex	Biobased and Biodegradeable plastic
<a href="#">WWW.Scirp</a>	Starch based bio plastic : The future of sustainable packaging.
Chris Woodford	Bioplastic and biodegradeable plastics.
Bio-based economy	Knowledge – pre standardisation of products and labels.
The explorer	Next generation bio-based additive.
Umwelt Bundes Amt	Study of environmental impact of packaging made of Biodegradeable plastic

Bioplastic news	Bioplastic feedstock 1st, 2nd and 3rd generation.
Bioplastic news	What is the difference between Biodegradable compostable and Oxo degradable.
Zero	Utslippfri plast
Forskning.no	Hva skjer med plast som kastes eller resirkuleres
Avfall Norge	Forsvinner nedbrytbar plast
Science Advance	Production, use and fate of all plastic ever made.
Delft conferance VDI	Plastic recycling LCA
Star Probio	Sustainable Transition assesment and research of biobased products.
Chalmers University	Comperative life cycle assesment of polethylene base don sugarcane and crude oil
Lars Lundkvist – Urs Schuler m/flere	Life cycle assesment of sugarcane
Uppsala Universitet Anna Ruban	Life cycle assesment of plastic bag production.
Loughborough University	Assesing the environmental impacts of Oxo degradable plastic across their life cyclus
Brasken	I´m green. Life cycle assesment.
Ministry of Environment and food Danmark	Life cycle assesment of grocery bags
Ecoenclose	The suprising truth about paper versus plastic
Ecoenclose	Finding an alternative to clear polybags
Ellen Macarthur foundation	The new plastic economy
Fashion for Good	Polybags in the fashion industry. Evaluating the options.
Independent	«Sustainable»Lego : Why plastic from plants wont solve the pollution crisis.

European Commision	A circular economy for plastic
European Union Horizon 2020	Standars an regulatives for the bio-based industri.
European strategy for plastic	Eu strategy for plastic in a circular economy
Eu parlament	Direktiv 2018/852 – Forpakkning og forpakknings avfall.
EuropEN	The packaging and packaging waste directive in brief.
EuropEN	European position paper on the waste management.
CEPI	Key statistic 2018
CEPI	Sustainability report 2018
Plastic Europe	Plastic – The facts 2018
Hanna Ritchie and Max Roser	Plastic pollution – our world in data.
EuropEN	Packaging and packaging waste statistic in Europe 1998 – 2008
Statistisk sentralbyrå	Avfallsregnskapet 2012 – 2017
Emballasjeforeningen i Norge	Emballasje utviklingen i Norge
Emballasjeforeningen i Norge	Veikart for sirkulær plast emballasje i Norge.
Norsk klima stiftelse	Plast og klima
Deloitte	Sirkulær plast emballasje i Norge
Nature Communications	Europe renewable energy directiv poised to hram global forest.
Klassekampen	Heller kull enn tre.
The guardian Carbon commentary	Plastic versus cardboard : Whitch is greener



