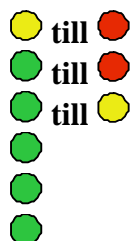


**KLIMATPÅVERKAN FRÅN PRIMÄRFÖRPACKNINGAR FÖR
OLIKA LIVSMEDELSGRUPPER**
UNDERLAG TILL KLIMATCERTIFIERING

Sammanfattning

Denna rapport ger en beskrivning av hur primärförpackningen i sig påverkar klimatet, framförallt med fokus på förpackningsmaterial och tillverkning av förpackningen. Beskrivningen ligger till grund för föreslagna kriterier för klimatcertifiering av primärförpackningar av nedan listade livsmedelsprodukter. Klimatpåverkan från förpackningen har olika stor påverkan i förhållande till klimatpåverkan från det livsmedel som förpackats och en ungefärlig relativ klimatpåverkan i förhållande till livsmedlet har angivits.

- **Frukt och grönt**
- **Fisk och skaldjur**
- **Spannmål**
- **Kött: nötkött, griskött, kyckling**
- **Ägg**
- **Pastöriserad mjölk**



Klimatpåverkan från förpackningen i relation till klimatpåverkan av produkt	
	= stor (>25%)
	= medel (5-25 %)
	= liten (<5%)

Detta påverkar klimatet från förpackningarna:

Funktion

Optimerad funktion av förpackningen, det vill säga att den skyddar livsmedlet och ger god hållbarhet, är den viktigaste enskilda parametern för minskad total klimatpåverkan av förpackade livsmedel.

Materialval och materialmängd

Mängden material i förpackningen bör vara så liten som möjligt förutsatt att funktionen av förpackningen inte påverkas. Petroleumbaserade plastmaterial har ett fossilt CO₂-innehåll, som vid förbränning frigörs och påverkar klimatet, vilket inte cellulosebaserade material har. Om återvunnet material kan användas ska endast processbidraget (ej materialbidraget) räknas in i klimatpåverkan. Detta gynnar framförallt material med energikrävande utvinning och produktion tex virgin aluminium.

Energival och energianvändning

Energieffektivisering och val av energikällor har stor påverkan på klimatbidraget. Användning av förnyelsebara energikällor i industriell processning och energieffektivisering är positivt för klimatet. Detta slår igenom i såväl produktion av virgina material som vid processning och bearbetning av returmaterial.

Förpackningsdesign

Förpackningen ska vara designad så att den i möjligaste mån kan tömmas på sitt innehåll och formen bör främja att den kan transporteras och lagras så effektivt som möjligt

Transportarbete

Ett tyngre material kräver ett större transportarbete.

Kriterier

Från det bakgrundsmaterial som återges i rapporten har följande kriterier formulerats. De generella kriterierna gäller för många av produktgrupperna och tas därför inte upp specifikt under respektive produktgrupp. De bör, om tillämpliga för produktgruppen, vara uppfyllda för att förpackningen ska kunna klimatcertifieras.

Generella kriterier som gäller för alla produktgrupperna:

- Mängden förpackningsmaterial bör alltid vara så minimerad som möjlig, med bibehållen funktion av förpackningen.
- Förpackningsföretagen bör ha en formulerad och mätbar strategi för energieffektivisering och val av alternativa förnyelsebara energikällor till sin produktion av material och förpackning.
- Returmaterial ska om de hygieniska, kvalitetsmässiga och lagstadgade kraven för förpackningsmaterial uppfylls användas före motsvarande virgint material.
- Om cellulosabaserad råvara i förpackningsmaterialet ger samma hållbarhet för livsmedlet och samma funktion av förpackningen som material från petroleum baserad råvara, ska det cellulosa baserade alternativet väljas, förutsatt att materialmängden är ungefär den samma för de båda alternativen.
- Plasttråg ska vara producerade av rena plastfraktioner för att vid återvinning underlätta att dessa materialåtervinns.
- Om cellulosabaserad konservförpackning (Tetra Recart eller motsvarande) kan vara en alternativ och likvärdig förpackningslösning (med avseende på produktens hållbarhet) ska denna väljas istället för konserv av plåt eller aluminium.
- Konserver av aluminium ska innehålla en så stor andel returaluminium som möjligt. Underlag saknas för hur stor andelen returmaterial det bör vara.
- Mängden luft/gas i tråg- och kartongförpackningar bör alltid vara så liten som möjligt, med bibehållen funktion av förpackningen, för att minska klimatbidraget från lagring och transport.

För produktspecifika kriterier, se inne i rapporten, sidan 31.

INNEHÅLL	
SAMMANFATTNING	3
INLEDNING	7
FUNKTIONEN AV FÖRPACKNINGEN	8
FÖRPACKNINGSLAGSTIFTNING	9
OLIKA DELAR AV FÖRPACKNINGENS LIVSCYKEL SOM BIDRAR TILL KLIMATPÅVERKAN	10
Materialet i primärförpackningar	10
Plastmaterial	10
Konverteringsprocesser av plast	12
Kartong	13
Papper	14
Wellpapp	16
Formpressad returfiber (moulded fiber)	16
Aluminium	17
Stål (konservstål)	17
Glas	18
Klimatpåverkan av transporten av förpackningen	19
Klimatpåverkan av tryckfärger	20
Energianvändning	20
Virgin eller återvunnen råvara till förpackningsmaterialet.	21
Återvinning olika material	21
Materialåtervinning eller energiåtervinning	22
FÖRPACKNINGSSINVENTERING OCH FÖRBÄTTRINGSPOTENTIAL FÖR DE OLIKA LIVSMEDELSGRUPPERNA	24
Frukt och grönt	24
Fisk och skaldjur	30
Spannmål	32
Kött: nötkött, griskött	33
Kött: kyckling	33
Ägg	34
Mjök	35
FÖRSLAG TILL KRITERIER	36
Generella kriterier oavsett produktgrupp:	36
Kriterier för frukt och grönt	36
Kriterier för fisk och skaldjur	37
Kriterier för spannmål	37
Kriterier för kött: nötkött, griskött, kyckling	37
Kriterier för ägg	37
Kriterier för pastöriserad mjök	37
REFERENSER	38
APPENDIX	40

Inledning

Denna rapport är en del i projektet ”Klimatmärkning för mat”. Detta projekt initierades av KRAV och IP Sigill kvalitetssystem under 2007, och syftet är att ”minska klimatpåverkan genom att skapa ett märkningssystem för mat där konsumenterna kan göra medvetna klimatval och företagen kan stärka sin konkurrenskraft”. Projektet drivs av KRAV och IP Sigill kvalitetssystem i samverkan med Milko, Lantmännen, LRF, Scan och Skånemejerier. Även Jordbruksverket medverkar som adjungerad i projektet. (www.klimatmarkningen.se)

Våren 2009 uppdrog projektet åt SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik AB att arbeta fram regelförslag för klimatcertifiering av primärförpackningar av livsmedel. Ansvarig utförare har varit Katarina Nilsson, och projektets beställare har varit Anna Richert på Svenskt Sigill och Zahrah Ekmark, KRAV. I arbetet med rapporten har även Britta Florén och Ulf Sonesson, båda SIK, medverkat.

Denna rapport ger ett brett underlag till vad som påverkar primärförpackningens klimatpåverkan för ett antal utvalda produktgrupper samt ger förslag på kriterier som bör uppfyllas för att förpackningen ska kunna klimatcertifieras. Materialet, formningen och produktionen av förpackningen utgör det system som kan ligga till grund för klimatcertifieringen. Dock är förpackningens totala klimatpåverkan starkt förknippat med förpackningens funktion. En förpackning som ger optimal hållbarhet, vilket minimerar svinn, är en viktig parameter för hela produktens klimatpåverkan. Den totala klimatpåverkan av förpackningen påverkas dessutom av det transportarbete som uppstår med avseende på förpackningens egen vikt och lastningseffektivitet samt beror även av vilken avfallshantering förpackningen får. Regelförslaget gäller enbart primärförpackning och systemet slutar i butik, avfallshanteringen är inte inkluderad. Påverkan från olika avfallshantering beskrivs dock separat för att spegla komplexiteten i att beräkna total klimatpåverkan från en förpackning.

Rapporten inleds med beskrivning av olika parametrar som inverkar på klimatpåverkan från förpackningen såsom material, formning, energianvändning vid tillverkning. Sedan följer en förpackningsinventering för produktgrupperna frukt och grönt, fisk och skaldjur, spannmål, kött, ägg och pastöriserad mjölk. Rapporten avslutas med kriterieförslag, generella och specifika för respektive produktgrupp, som bör uppfyllas för att klimatcertifiering av primärförpackningen ska kunna ske. En indikation om förpackningens relativa klimatpåverkan ges även för respektive produktgrupp i förhållande till klimatpåverkan från det livsmedel som förpackats.

Funktionen av förpackningen

Förpackningens funktion är förknippat förpackningens klimatpåverkan. Förutom klimatpåverkan från förpackningsmaterial, tillverkning och avfallshantering spelar skyddsfunktionen av livsmedlet, spill och distribution också en avsevärd roll. EU har i en standard (SS-EN 13428:2004) listat funktionskriterier för tillverkning och sammansättning av förpackningar, vilka några diskuteras nedan.

Många livsmedel kräver en förpackning för att överhuvudtaget kunna distribueras till konsument, som till exempel mjölk eller mjöl. Förpackningen utgör här en basal och nödvändig funktion. Förutom distributionsfunktionen så är den mest primära funktionen att skydda och bevara livsmedlet det vill säga förlänga hållbarheten av livsmedlet och hålla nere svinn eller kassation. Förpackningsmaterialet är då utformat med specifika egenskaper som just det livsmedlet kräver, ofta i form av optimal vätske-, ljus- eller syrebarriär. Materialet i den specifika förpackningen kan då inte ersättas rakt av med ett annat materialalternativ utan att först beakta om hållbarheten av livsmedlet påverkas. Ofta är klimatpåverkan från själva förpackningen förhållandevis liten i jämförelse med klimatpåverkan från produktionen av livsmedlet i sig, vilket stärker betydelsen av en optimal skyddande funktion för förpackningen för att hela produktens klimatpåverkan ska bli så låg som möjligt.

Förutsatt att all produkt som inhandlas även konsumeras är ett optimalt förhållande mellan mängd förpackningsmaterial och mängd produkt så lite material som möjligt per produkt mängd. Detta gynnar oftast storpacksprodukter men risken för eventuellt spill i hemmet på grund av att allt inte konsumeras kan då vara större. Produktpill/svinn påverkar i de flesta fall klimatet mer än själva förpackningsmaterialet och det är därför inte självklart att storpack är mer klimatvänligt om man ser det ur hela produktens livscykel.

Vidare fungerar förpackningen som en kommunikatör av information om produkten. Förutom innehållsförteckning och bäst-före-datum återfinns även information om spårbarhet av produkten samt hur förpackningen ska sorteras för återvinning.

Förpackningsdesignen påverkar klimatpåverkan av förpackningen främst genom två parametrar: förpackningens förmåga att kunna tömmas och möjlighet till effektiv transport och lagring. Onödigt livsmedelsspill på grund av att förpackningen inte kan tömmas helt på sitt livsmedel kan ge upphov till mycket större klimatpåverkan än vad själva förpackningen i sig ger upphov till. Förpackningens form påverkar hur effektivt varan kan packas. En rektangulär eller kubisk form kan packas effektivare, mer produkt per volym transportutrymme, än en cylinderform vilket leder till färre eller effektivare transporter. På samma sätt är det viktigt att förpackningarna är välfyllda för att undvika en ineffektiv transport av luft. Ett tungt förpackningsmaterial, alternativt onödigt mycket förpackningsmaterial ger också större klimatpåverkan än lättare material och mindre mängd material på grund av större transportarbete.

Produkten ska också se attraktiv ut för konsumenten och förpackningen bör vara praktisk, lätt att öppna och eventuellt återförsluta.

Förpackningslagstiftning

Inom EU finns idag en gemensam lagstiftning för att minska miljöpåverkan från förpackningar. I de nödvändiga krav som formuleras i förpackningsdirektivet (94/62/EG) gäller att förpackningar ska vara ändamålsenliga, återvinningsbara och begränsa deponering.

Förpackningar ska framställas på ett sådant sätt att deras volym och vikt begränsas till det minimum som krävs för att säkerställa nödvändig säkerhets- och hygiennivå och de ska kunna återanvändas eller återvinnas. De ska också framställas på ett sådant sätt att innehållet av farliga ämnen minimeras. Sex gemensamma EU standarder med regler och kriterier för efterlevande av direktivet finns (SS-EN 13427-13432).

I förordningen EG nr 1935/2004 specificeras regler om material och produkter som är avsedda att komma i kontakt med livsmedel. Vidare finns i förordningen EG Nr 2023/2006 regler för god tillverkningssed för material och artiklar som kommer i kontakt med livsmedel. I denna finns en lista över godkända material för användning till förpackningar i kontakt med livsmedel.

I ett direktiv från 2002 (2002/72/EG) finns specifika regler för material och produkter av plast som är avsedda att komma i kontakt med livsmedel. I mars 2008 kom en förordning (282/2008/EC) som beskriver kraven på att använda återvunnet plastmaterial och artiklar i kontakt med livsmedel. Om återvunnet plastmaterial ska användas krävs särskilda kvalitetskrav för återvinningsprocessen så att det återvunna materialet håller samma kvalitet som motsvarande virgint plastmaterial. Det kräver också särskild kontroll av sorteringen av plastmaterial i återvinningsprocessen så att rena fraktioner kan säkerställas. Företagen som använder återvunnet plastmaterial i sina förpackningar ska även deklarerat det på förpackningarna.

I Sverige gäller sedan 1994 (SFS 1994:1235, numera 2006:1273) ett producentansvar för alla företag som tillverkar, importerar eller säljer en förpackning eller en förpackad vara. Producentansvaret är ett regelverk som tillkommit för att skapa ett miljömässigt hållbart samhälle för framtiden. Grundprincipen bygger på kallas "Polluter Pays Principle" (PPP), det vill säga "förorenaren betalar". Principen innebär att den part som belastar miljön negativt måste betala tillbaka till miljön för den belastning man orsakar. Producenterna är skyldiga att ta hand om varorna även efter konsumentens slutanvändning det vill säga ansvarar för att de ska samlas in och återvinnas.

Olika delar av förpackningens livscykel som bidrar till klimatpåverkan

Materialet i primärförpackningar

De olika förpackningsmaterialen i sig har olika klimatpåverkan. Tillverkningen av förpackningsmaterialet ger upphov till klimatpåverkan främst genom vilken råvara som används och hur mycket och vilket energislag som använts i tillverkningen. Majoriteten av plasterna består av icke förnyelsebara råvaror (petroleumbaserade) medan kartong och papper har förnyelsebara råvaror. Glas, aluminium och stål räknas inte till förnyelsebara råvaror. Förpackningsmaterialen kan vara av virgin eller återvunnen råvara, se separat avsnitt.

Plastmaterial

Användningen av plastförpackningar har under många år ökat kraftigt och anledningen är kombinationen av lågt pris och unika egenskaper. Råvaran till de flesta plaster är olja eller naturgas vilket i takt med ökat klimatfokus inneburit ett ifrågasättande av användandet av plast i förpackningar. Förpackningsplasterna är nästan uteslutande termoplaster. Det betyder att de mjuknar och smälter vid uppvärmning så att de lätt kan bearbetas och formas. Dessa egenskaper underlättar även materialåtervinningsprocesserna. En av de stora fördelarna med plast som förpackningsmaterial är att det vanligen endast krävs en liten mängd material för att innesluta en stor produktmängd. Räknat per mängd förpackad produkt har plastförpackningar ofta låg energi- och resursförbrukning. Plaster har även goda barriäregenskaper för fukt, luft och syre. Olika plastfraktioner har olika styrka och olika barriäregenskaper och vanligt i livsmedelsförpackningar är att kombinera olika plastfraktioner i flerskiktsslaminat för att uppnå en produkt med önskade egenskaper med avseende på både hållfasthet och barriär. Själva lamineringen kan göras genom limning, sammansmältning (coextrudering) eller en kombination av båda metoderna. Vilka filmer som ska ingå i en färdig förpackning bestäms av förpackningssituationen och innehållet. Plastfilm lamineras även på papp eller kartong, ex vätskekartong, för att ge kartongen plastens barriäregenskaper men samtidigt erhålla kartongens styvhet.

Plast som kommer i kontakt med livsmedel kan ge ifrån sig giftiga ämnen och därigenom utgöra en hälsorisk. Alla sådana ämnen är reglerade på EU-nivå med gränsvärden för migration till livsmedel och stränga användningsvillkor för att skydda livsmedelssäkerheten (2002/72/EG).

En rad olika plastfraktioner återfinns i livsmedelsförpackningar. Ofta består plastfilmerna av flerlagerlaminat med kanske upp till fem olika lager. De är designade med barriäregenskaper att passa ett specifikt livsmedel. Klimatpåverkan av flerlagerlaminatfilm av plast kräver en separat studie eftersom dessa finns i så många olika varianter. Det är främst virginplast som används i livsmedelsförpackningar, undantaget PET i framförallt flaskor som till stor andel utgörs av retur PET. Plasterna kan materialåtervinnas och rena fraktioner av de olika plasterna har samma egenskaper som motsvarande virginplast. Plast har ett högt värmevärde (ca 40MJ/kg) vilket gör energiåtervinning gynnsam men med emission av fossil CO₂ som följd. Nedan följer en beskrivning av de vanligaste plasterna i livsmedelsförpackningar.

Polyeten (PE)

Den vanligaste plastfraktionen till livsmedelsförpackningar är polyeten (PE). Den förekommer som lågdensitetpolyeten (LDPE), främst som mjukplast, och som högdensitetpolyeten (HDPE)

främst som hårdplast. PEs egenskaper gör den mycket användbar som förpackningsmaterial. Den har en bra dragstyrka och är en god barriär mot fukt men är en relativt dålig barriär mot syre. Den relativt låga smältpunkten gör att den lätt går att svetsa eller limma i förpackningar och används därför ofta i olika plastlaminat som ska svetsas mot tråg eller kartong. Den utgör även vätskebarriären i vätskekartong.

Polypropylen (PP)

Därefter är polypropylen (PP) den vanligaste plasten. PP förekommer främst som hårdplast som har god stabilitet och ger bra skydd mot mekanisk nötning. PP är en god vätskebarriär men fungerar sämre som gasbarriär. Plasten har en smältpunkt vid cirka 175°C och är lämpligt då förpackningen ska värmebehandlas.

Polyeten tereftalat (PET)

Polyeten tereftalat (PET) eller polyester är den stabilaste av plasterna och förekommer som hårdplast och film. Både vätske- och gasbarriärer egenskaperna är mycket goda. PET används som amorf PET till film och tråg och som delvis kristallin PET (bottle grade) för produktion av flaskor genom formgjutning eller formblåsning.

Polystyren (PS)

Polystyren (PS) förekommer i tre former: kristallin PS (general purpose polystyren, GPPS), high impact polystyren (HIPS) och expanderbar polystyren (EPS). Kristalin GPPS har få tillsatser och används till bla engångsglas. Den ger en mycket transparent men skör plast. HIPSen är genom tillsatser mer tålig, mer opak och används i formgjutna tråg. EPS är polystyren som på grund av tillsatser expanderar till en skumstruktur under processning. Den bildar en mycket lätt plast som används i engångsmuggar och tråg.

Polyamid (PA)

Polyamid (PA) är en plast med mycket goda barriäregenskaper med avseende på fukt, gas och arom som ofta förekommer som barriär i flerskikt laminatfilmer. Den används även för att ge formstabilitet till förpackningar.

Etylenvinylalkohol (EVOH)

Etylenvinylalkohol (EVOH) är en mycket bra syrebarriär och används som detta i flerskikt laminatfilmer och i vätskekartong. Syrebarriären försämras med fukt vilket medför att EVOH alltid förekommer i laminat med en fuktbarriär, ofta PE.

Polyvinylklorid (PVC)

Polyvinylklorid (PVC) används endast i liten utsträckning i livsmedelsförpackningar och främst i förpackningar som inte är producerade i Sverige. Detta på grund av den tidigare miljödebatten om dess klorinnehåll som vid förbränning kan ge upphov till bildning av dioxin. Krympfilm kan vara av LMPVC- low migrating PVC.

Förnyelsebar plast

Med förnyelsebar plast menas att plasten är producerad från en förnyelsebar råvara. Den vanligaste förnyelsebara råvaran är stärkelse som också utgör råvaran till de två vanligaste förnyelsebara plasterna som används i livsmedelsförpackningar idag, **polymjölksyrplast - PLA** och **modifierad stärkelsebaserad plast**.

PLA framställs genom bakteriell fermentering av främst majsstärkelse och är en transparent plast. Den förekommer i applikationer som film, påsar, tråg och flaskor. PLA komposteras eller

förbränns. PLA kan materialåtervinnas men volymerna är i dagsläget för små för en lönsam materialåtervinningshantering.

Den **modifierade stärkelseplasten** består av kemiskt modifierad stärkelse, främst från majsstärkelse, och finns i applikationer som film, påsar och tråg. Modifierad stärkelse kan inte materialåtervinnas men komposteras eller förbränns.

Grön PE är polyeten och skiljer sig inte från petrokemiskt producerad PE med avseende på struktur eller egenskaper men är tillverkad av förnyelsebar råvara (etanol från majs) istället för fossil råvara. Grön PE kan avfallshanteras på samma sätt som konventionell PE och är inte komposterbar. Grön PE och fossil PE kan blandas vid materialåtervinning utan påverkan på den producerade retur PE. Grön PE finns ännu inte i kommersiella mängder på marknaden.

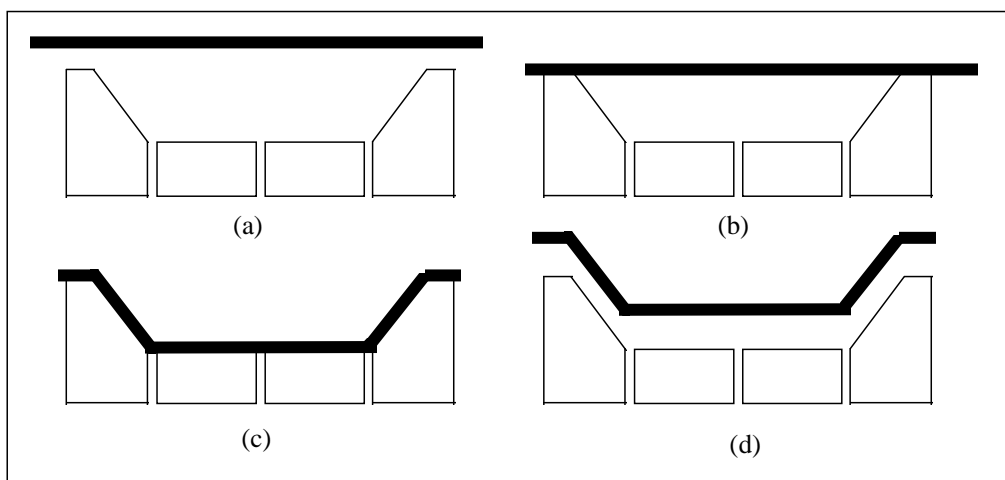
Bionedbrytbar plast

Förutom de komposterbara förnyelsebara plasterna ovan finns petrokemiskt producerade plastmaterial som beskrivs som bionedbrytbara. En variant är att plastmaterialet vid tillverkning blandas upp med en mängd stärkelse vilket gör den biologiskt nedbrytbar genom stärkelsekomponenterna. Plasten bryts ner i en kompost eller i naturen men de icke-biologiska fragment, de petroleumbaserade polymererna bryts inte ner utan anrikas istället i naturen. På samma sätt är det för oxy-bionedbrytbar plast. Plasten är tillverkad av samma syntetiska polymerer som vanlig plast. Skillnaden är att man blandar i ett metallsalt som möjliggör nedbrytning till mindre fragment vid tillgång av syre och UV-ljus. Plasten bryts ner till fragment men försvinner inte helt.

Problemet med dessa två sistnämnda plaster är att de inte går att särskilja i materialåtervinningsprocessen. Med ökad inblandning av stärkelse upplandad och oxy-nedbrytbar plast försvagas de rena petrokemiskt framställda plastfraktionerna så att hållfastheten och funktionaliteten på plasten försämras.

Konverteringsprocesser av plast

Plastråvarumaterialet produceras till plastkolor eller granulat som sedan konverteras till olika förpackningar. Klimatbidraget från konverteringsprocesserna beror främst på energiåtgång och vilken energimix som används vid processningen. Ett materialspill på ca 2 % uppstår i konverteringsprocesserna. Spillmaterialet går tillbaka i processen.



Figur 1. Principskiss för termoformningsprocessen (Plastic Europe).

Vid **termoformning**, Figur 1, formas genom upphettning utvalsade ark av plasten till en bestämd produkt som en replika av formen. Överflödigt material går tillbaka direkt i processen.

Formsprutning (Injection moulding) är en av de vanligaste konverteringsprocesserna för polymerer och med hjälp av den kan i stort sätt alla olika former produceras. Den upphettade polymeren sprutas in i en form, får svalna och kan sedan plockas ut. Överflödigt material går tillbaka direkt i processen.

Formblåsning (stretch blow molding eller form blow moulding) används framför allt för PET och PP för formning av flaskor.

Filmextrudering används vid film- och laminattillverkning. Vid laminattillverkning kallas processen co-extrudering. Co-extruderingen ger möjlighet att kombinera olika plaster med olika barriäregenskaper till en flerskiktsslaminatfilm. I många fall åtgår mindre mängd plastmaterial vid co-extrudering än om endast ett plastmaterial använts.

En del plast kan vara oorienterad eller orienterad. Om plasten är orienterad återfinns ett O som prefix i namnet, ex OPP. Med orientering menas att materialet är sträckt från fabrik. Det görs för att öka stabiliteten och förbättra barriäregenskaperna.

Klimatpåverkan av plaster

De petrokemiska plasterna har på grund av sitt innehåll av fossila bränslen en oundviklig klimatpåverkan från materialet. Av plastmaterialen är mellan 50 och 70 % av den totala energin som åtgår vid tillverkningen så kallad feedstockenergi, det vill säga den energi som är bunden i materialet i sig. Feedstockenergin kommer i de petrokemiska plasterna uteslutande från olja och naturgas. Klimatpåverkan av de olika plastmaterialen ligger på mellan 2 och 3,5 kg CO₂-ekv./kg virgint material, utom PA (här med samlingsnamnet nylon) som har betydligt större klimatpåverkan (Plastic Europe). PE och PP har lägst klimatpåverkan från materialet, runt 2 kg CO₂-ekv./kg material, PET ca 3 kg CO₂-ekv./kg material och PS runt 3,4 CO₂-ekv./kg material. Dessutom krävs en konvertering av materialet till förpackningar som är energikrävande. Formblåsning och formsprutning kräver ca 30MJ/kg material medan expanderings av PS och filmextrudering kräver mindre energi 11-13 MJ/kg material. Klimatbidraget av konverteringsprocesserna är beroende av den energimix som ingår i processerna, där användning av fossila energikällor ger ett högre klimatbidrag.

Klimatbidraget från de förnyelsebara plastmaterialen PLA och modifierad stärkelse är i samma härad 2-3 kg CO₂-ekv./kg material som de petrokemiskt framställda plasterna. Klimatbidraget påverkas av den energimix som används i framställning och konvertering.

Kartong

Kartong är gjort av förnyelsebar råvara och är ett av de vanligaste förpackningsmaterialen. Kartong är också ett vanligt material i olika typer av primärförpackningar till livsmedel. Vissa torra livsmedel är enbart förpackade i kartong med andra livsmedel kräver en skyddande plastfilm eller påse runt sig och sedan en kartongförpackning för den mekaniska stabiliteten av förpackningen/produkten.

Kartong är ett formstabil material även för relativt tunna kartongmaterial. Nyfiber är starkare än returfiber och kan producera tunnare kartong med samma styvhet och styrka som en tjockare kartong av returfiber. De flesta kartongtyper som används för livsmedel är uppbyggda av flera lager av olika pappersmassafraktioner. Träråvaran kan sönderdelas kemiskt eller

mekaniskt till pappersmassa. För att kartongen även ska fungera till fuktiga livsmedel och utgöra en barriär för syre och aromämnen appliceras plastlaminat i eller på ytan av kartongen ofta PE. Tjockleken på plastlaminaten beror på den applikation kartongen ska användas till. Kartongen försluts sedan effektivt med värmeförsegling där PE-skiktet fungerar som lim. Ytan som bildar utsidan av förpackningen är ofta bestruken med pigment eller fin lera (kaolin) för att trycket på kartongen ska fästa bättre. Generellt kan kartong delas in i tre olika kategorier, som alla används till primärförpackningar av livsmedel, ofta med ett eller flera plastlaminat eller papperslaminat skikt:

Falskartong

Falskartongen är uppbyggd av flera skikt som består av både kemisk och mekanisk massa från nyfiber. Ofta är ytskikten av blekt sulfatmassa och mellanskiktet/en av blekt eller oblekt mekanisk massa. Kartongtyperna förekommer i en ytvikt på 200-400 g/m². Till denna kategori hör Folding Box Board (FBB), och vätskekartong (Liquid Packaging Board, LPB).

Homogenkartong

Homogenkartongen består uteslutande av kemisk massa från nyfiber i ett eller flera skikt. Den finns både som oblekt brun och som blekt vit. Homogenkartongen är den stabilaste av kartongtyperna och förekommer i en ytvikt på 160-390 g/m². Till denna kategori hör Solid bleached board (SBB) och Solid unbleached board (SUB).

White lined chipboard

White lined chipboard (WLC) består av returfiber och behöver därför ofta göras tjockare än de andra två kartongkategorierna för att uppnå samma styrka i kartongen. WLC har en grå baksida. På grund av returfiberinnehållet bör mätningar göras för att säkerställa att migration av icke önskvärda ämnen inte förekommer. Vanlig ytvikt är 250-500 g/m².

Klimatpåverkan av kartong

Råvaran till kartong är cellulosebaserad och bidrar i sig inget till klimatpåverkan vid förbränning. Klimatpåverkan av kartongmaterialet är däremot starkt kopplat till energianvändning och energimix vid tillverkning. Som ett exempel finns för falskartong från Cascade Djupafors (Klimatdeklaration S-EP-00031) ett uträknat klimatbidrag på 242 g CO₂-ekv./kg falskartong som ska jämföras med en europeisk snittproduktion från EcoInvents databas på 1,32 kg CO₂-ekv./kg falskartong. Skillnaden ligger bland annat i energimixen, där Cascade Djupafors har större andel klimatvänliga energikällor.

Papper

Papper är ett förnyelsebart material där materialresurserna kommer från skogens vedfiber och exempel på livsmedelsförpackningar är påsar, säckpapper, omslagspapper och etiketter.

Kraftpapper

Kraftpapper är ett starkt material som är producerat av nyfiber. MF (machine finished), MG (machine glazed), bestruket eller säckpapper är olika varianter av kraftpapper. Dessa varianter kan dessutom produceras i blekt eller oblekt form. MF är ett maskinbearbetad kalendrerad kvalitet med hög styrka och jämn yta som är det papper som oftast används till påsar för packning av mjöl, gryn och socker. MG är ett mer processat kraftpapper med utmärkt tryckbarhet och attraktivt utseende. MG kännetecknas av en hög glans och jämn yta där den ena sidan är glättig. MG kan exempelvis användas som omslagspapper i fiskdisken, som omslag runt glasstrutar, för förpackning av te eller bakverk. Bestruket kraftpapper är belagt med lera eller andra bstrykningssmeter vilket ger en hög styrka och god tryckbarhet.

Bestruket kraftpapper används exempelvis till djurfoder. Idag används MF, MG och bestruket kraftpapper oftast i blekt form. Anledningen att välja blekt papper framför oblekt är förutom utseendet även en bättre tryckbarhet och hygienkrav på det som ska förpackas (vid blekningen försvinner en del organiska ämnen som annars kan migrera). Säckpapper kan användas i livsmedelssammanhang för packning av torra livsmedel i bulk och är vanligt förekommande både i blekt och oblekt form.

Klimatpåverkan av papper

Papper är ett förnyelsebart material som i sig inte för med sig CO₂-bidrag till klimatpåverkan vid förbränning. Vid jämförelse av samma sorts pappersmaterial kan man anta att en blekt förpackning ger ett något högre bidrag till klimatpåverkan än den oblekta motsvarigheten av materialet även om blekningen inte står för en dominerande del av produktens totala klimatpåverkan (pers. kom. Billerud, 2009). Anledningen är produktionen av kemikalierna samt blekningsprocessen vid tillverkningen av materialet.

Ett MG papper är mer energikrävande att framställa än ett säckpapper på grund av en mer avancerad processning (pers. kom. Billerud, 2009).

Av stor betydelse för ett pappers klimatpåverkan är hur produktionsanläggningen använder sig av olika energikällor, d v s vilka energikällor som används, optimering av energiflöden, om anläggningen producerar egen el, elmix för produktionsland med mera. Våren 2009 har Billerud som är en stor leverantör av papper på den svenska marknaden publicerat ”carbon footprint” för tillverkning av Billeruds produkter (IVL, 2009), Tabell 1. Vid undersökning av ett pappers hela livscykel är det viktigt hur klimatpåverkan från avfallshanteringen har beaktats. Hur stor del som antas gå till förbränning och materialåtervinning liksom slupna emissioner på grund av förbränning eller materialåtervinning är av stor vikt för de totala resultaten. Nedan presenteras carbon footprint från vaggan till fabriksgrind följt av två alternativa scenarier för avfallshantering. Det är 100 % förbränning med slupna emissioner och 100 % materialåtervinning med slupna emissioner som återges. För antaganden som gäller om de slupna emissionerna hänvisas till rapporten.

Tabell 1. Carbon footprint av Billeruds produkter (IVL, 2009).

Pappersmaterial	MG/Kraftpapper (kg CO ₂ -ekv./ton produkt (t90))	Oblekt säckpapper (kg CO ₂ -ekv./ton produkt (t90))	Blekt säckpapper (kg CO ₂ -ekv./ton produkt (t90))
Produktion ”vagga till fabriksgrind ”	277*	128	279
100 % förbränning + slupna emissioner	3,5 + (-394,5) = -391	3,5 + (-353) = -349,5	3,5 + (-363,6) = -360,1
100 % materialåtervinnning + slupna emissioner	594 + (-335,7) = 258	594 + (-139) = 455	594 + (-300,9) = 293,1

* Genomsnitt från två anläggningar.

Resultaten för det blekta och oblekta säckpappret kommer från två skilda produktionsanläggningar.

Wellpapp

Wellpapper används främst som sekundärförpackning till livsmedel men för frukt och grönsaker som säljs i lösvikt i butik får wellpapplådan räknas som primärförpackning. Wellpapp består av ett well-lager, en fluting, som limmas ihop med ett ytterskikt, en liner, antingen bara på ena sidan (single face) eller på båda sidorna (double face eller single wall). Limmet är vattenlösligt, ofta majsstärkelse, som inte påverkar återvinningsprocessen av wellpapp. Wellpappen kan bestå av ett, två (double wall) eller tre (trippel wall) lager beroende på vad applikationen av materialet kräver. Wellpappkartonger för frukt har oftast ett eller två lager. Råvaran är virgin, återvunnen eller en blandning av båda. Eftersom materialet är skrymmande och kostsamt att transportera är wellpappmarknaden hemmamarknadsorienterad.

Klimatpåverkan av wellpapp

Klimatpåverkan från wellpapp (FEFCO, 2006) baserat på en europeisk genomsnittlig sammansättning av wellpappen av virgin råvara (18 %) och återvunnen råvara (82 %) är 497 kg CO₂-ekv./ton wellpapp (se även avsnittet virgin eller återvunnen råvara). Bidraget från konverteringen till wellpapp är 67 kg CO₂-ekv./ton wellpapp. Klimatpåverkan är framräknad utifrån en europeisk snittproduktion som baserar sig nästan uteslutande på fossila energikällor. Energimixen vid produktion i framförallt Norden ser annorlunda ut och skulle ge annat, lägre klimatbidrag för wellpappen. Mer om klimatpåverkan de olika fraktionerna i wellpapp under stycket ”Virgin eller återvunnen råvara”, sidan 17.

Formpressad returfiber (moulded fiber)

Formpressad returfiber används främst till äggkartonger och papperstråg. Pappersfibern pressas ihop och formas till önskad form. Ofta är det sista applikationen av returpapper innan fibern anses förbrukad och går till förbränning. Klimatpåverkan är relativt låg och enbart beroende av energianvändningen i samband med tillverkning av förpackningen. Huthtamaki har i sin

hållbarhetsrapport angivit ett klimattal för sin äggkartong (6 pack, vikt 25 g) på 38g CO₂-ekv./förpackning.

Aluminium

Aluminium används främst i burkar till drycker och till konservburkar. Dessutom används tunna aluminiumfoliefilmer (vanligast 6-7 µm) som laminatbarriärer i andra material som till exempel aseptisk vätskekartong. Aluminium utvinns från bauxit och är jordens vanligaste metall. Aluminiumet i konservburkar av aluminium är legerad med 0.5 % mangan och 0.5 % magnesium för att göra materialet starkare. Utvinningsprocessen för aluminium är energikrävande vilket medför att aluminium per kg material är mycket energikrävande. Återvinningsprocessen däremot kräver enbart 5-10 % av den energi som krävs vid utvinningen vilket medför ett betydligt lägre klimatbidrag. Aluminiumförpackningar är lätta och mängden material per förpackad produkt är liten. Dock är metallen för mjuk för att användas till stora konservburkar. Transportarbetet för aluminiumförpackningen är litet.

Klimatpåverkan av Aluminium

Virgin aluminium har en klimatpåverkan på i storleksordningen 9,5 kg CO₂-ekv./kg aluminium medan returmaterial har ett klimatbidrag på ca 0,5 kg CO₂-ekv./kg aluminium (EAA 2005).

Stål (konservstål)

Konservburkar är gjorda av stålplåt eller aluminium, (se mer under aluminium). Stål är en legering av järn med mindre än 2 % kol. Stålplåten kan vara förtennad och kallas då bleckplåt och ca 0.3% av burkens massa är då tenn. Tennskiktet förhindrar korrosion och konservburken lackeras även invändigt för att skydda innehåll och plåt. Konservburken är den förpackning som ger längst hållbarhet åt sitt livsmedel. Burken är helt tät och produkten som genomgått någon form av värmebehandling eller sterilisering får lång hållbarhet med liten påverkan på smak och konsistens. Burkar av konservplåt går att göra större än burkar av aluminium, eftersom aluminiumet är en för mjuk metall för en konstruera en hållbar konservburk i större dimensioner. I dag innehåller konservstål en del återvunnet material, se mer under ”virgin eller återvunnen råvara”.

Klimatpåverkan av konservstål

Konservstål innehåller en viss andel returmaterial och är sällan av helt virgint material. Klimatpåverkan är också 5-6 gånger lägre än klimatpåverkan från aluminium (virgin) med avseende på materialet. Konservburkar av stål väger dock mer än konservburkar av aluminium. För större konserver (över 400g) kan inte tillräckligt stabila aluminiumkonserver tillverkas utan då krävs stålkonserver. Fiskbullar kan fungera som exempel, Figur 2.



Figur 2. Aluminium konserv till vänster och stålkonserver till höger.

Stålkonserven ger en mycket lägre klimatpåverkan än aluminium konserven fast den är mindre och lättare. Byts hälften av virgin aluminiumet ut mot returaluminium blir klimatpåverkan från de bägge produkterna i samma storlek. Dock transporteras mindre mängd fiskbullar fortfarande i aluminiumburken så utslaget per produktmängd har stålkonserven en lägre klimatpåverkan.

Tabell 2. Jämförelse av stålkonserv och aluminiumkonserv för fiskbullar.

Förpackning för fiskbullar	Vikt produkt	Vikt förpackning	GWP /förpackning (g CO ₂ -ekv.)	GWP/ Produkt (g CO ₂ -ekv./ g prod.)
Burk- Stål	550	86	138*	0,25
Burk- Aluminium	375	28,5	285/138**	0,76/0,37**

* beräknat på data för konservplåt med 69 % returmaterial, World Steel Association,

** enbart virgin aluminium/50 % virgin-50 % returaluminium

En alternativ förpackning till traditionella konservburkar har tagits fram av Tetrapak, den så kallade Tetra Recarten, Figur 3. Det är en aseptisk vätskekartong med möjlighet att använda i samma applikationer som konventionella konservburkar. Baserat på Tetrapaks ”CO₂-Calculator” och databasvärden för konservplåt blir klimatbidraget i storleksordningen dubbelt så högt från konservburken jämfört med Terta Recarten. Dessutom är burkarna mer skrymmande än kartong vid transport till fyllaren. Kartongen levereras nämligen på rulle. Detta leder till att transporter av konservburkar drar mer bränsle än transport av kartongmaterial räknat per förpackningsenhet. Tetra Recartens rektangulära form underlättar också en effektiv transportpackning jämfört med den cylinderformade konservburken som tar större plats.



Figur 3. Kikärtor förpackade i Tetra Recart och stålkonservburk

Glas

Glas är ett inert material som ger fullständig barriär mot luft, vätska och aromer och är därför lämpligt som material till livsmedelsförpackningar. Färgat glas ger även skydd mot ljus. Glas används främst till flaskor och burkar. Råmaterialen till glas är sand, soda och kalk men råvarorna kan i stor utsträckning ersättas med returglas, krossglas. Andelen krossglas varierar i de olika färgfraktionerna. Störst andel har grönt glas som kan ha ända upp till 90 % krossglass

medan vitt glas har minst med ca 40 % krossglas. I Sverige har vi ett väl fungerande glasretursystem och 2008 materialåtervanns 94 % av alla glasförpackningar. Energibehovet är lägre vid användning av krossglas jämfört med enbart nya råvaror. Transportarbetet för glas är stort på grund av materialets tyngd.

Klimatpåverkan av glas

Det lägre energibehovet vid processning av krossglas har en positiv effekt på klimatpåverkan jämfört med processning av virgint glas. Den största nackdelen för glas med avseende på klimatpåverkan är att det i förhållande till andra förpackningsmaterial är mycket tyngre och kräver större mängd material till att förpacka samma mängd livsmedel. Coca-Cola, England har gjort Carbon footprint (vaggan till graven, avfallshantering gällande förhållande i England) av 14 av sina produkter (<http://www.cokecorporateresponsibility.co.uk/carbontrust/product-carbon-footprints.html>). Vid jämförelse mellan enbart förpackningarna glasflaska (33cl), aluminiumburk (33cl) och PET-flaska (50 cl) har glasflaskan störst klimatpåverkan med 246 g CO₂-ekv. 96 g CO₂-ekv. för burken och 103 g CO₂-ekv. för PET-flaskan.

Vid långa transporter slår även glasvikten igenom på en produkts hela klimatpåverkan, se exempel med olivolja från Grekland, Tabell 3. Här har antagits att två olika förpackningar olivolja har transporterats från Aten till Malmö. Klimatbidrag från olivoljan ingår ej.

Tabell 3. Jämförelse mellan glas och plastförpackning av olivolja som antas transporteras med lastbil från Grekland.

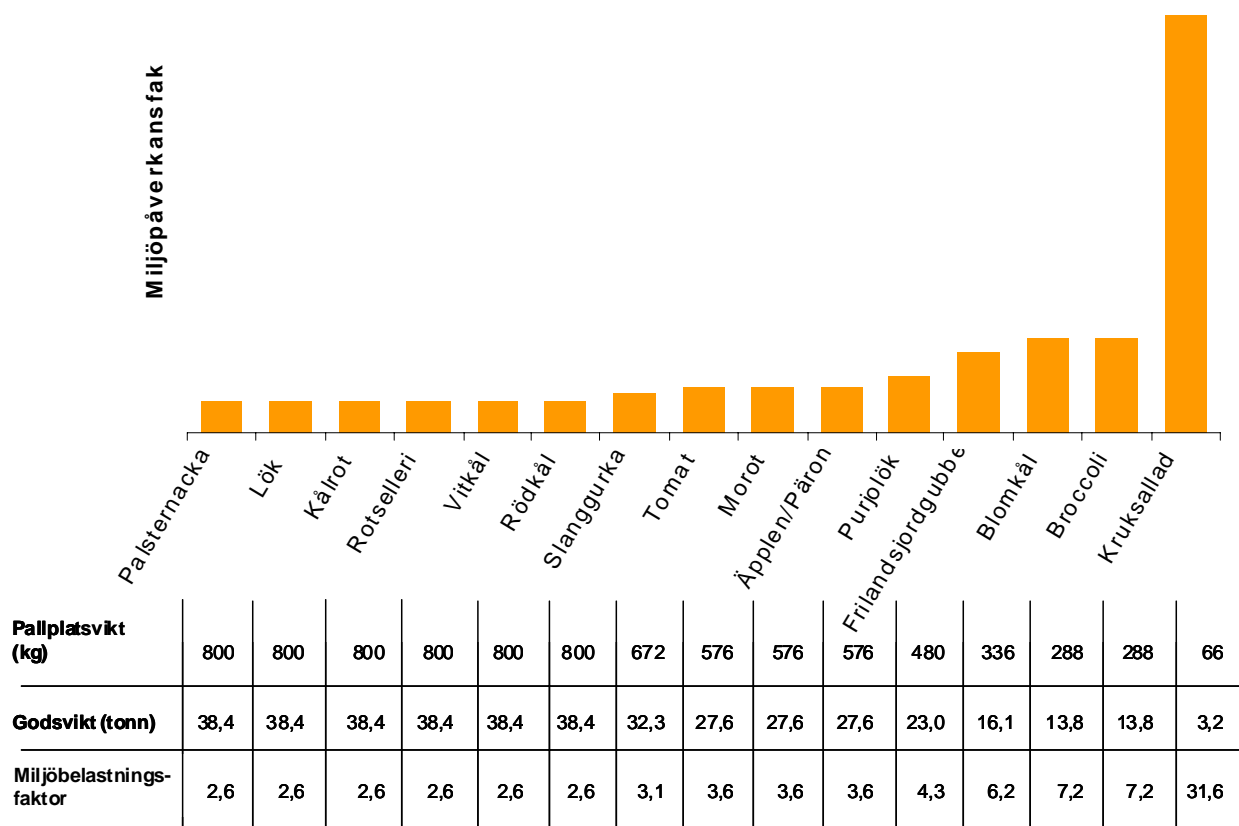
Produkt	Förpackning	Förpackningsvikt (g)	Klimatpåverkan förpackningsmaterialet (g CO ₂ -ekv/förp)	Klimatpåverkan från transport* av förpackningen g CO ₂ -ekv/förp)
1 liter Olivolja	Glasflaska med aluminium kork	400	350	50
1 liter Olivolja	PET flaska med HDPE kork	25	50	3

* transporten antagen från Aten till Malmö, 2600 km med stor lastbil (maxvikt 40t), Euro 1, 70% fyllnadsgrad, från NTM.

Klimatpåverkan av transporten av förpackningen

Förpackningens vikt och utformning påverkar transportarbetet av produkten. Ju mer material desto större är den medföljande miljöbelastningen för produktion av materialen. Men även förpackningens volym spelar en stor roll i många livsmedelstransporter där transporten ofta är volymsbegränsande snarare än viktbegränsande. En volymsoptimering bör alltid strävas efter, där så liten volym luft per förpackning som möjligt ska transporteras. En cylinderformad produkt är mindre volymseffektiv än en rektangulär förpackning. Denna effekt kan illustreras med data från ett pågående projekt om klimatpåverkan från trädgårdsprodukter (SIK) där även transportvolymens miljöpåverkan studeras, Figur 4. Kruksallad var den produkt som hade störst relativ klimatpåverkan från transportarbetet av alla produkterna eftersom den upptar stor lastvolym i förhållande till sin vikt. En full-lastad bil med kruksallad har bara 3,2 tons last medan en full-lastad bil palsternacka har 38,4 tons last. Detta ger kruksalladen ca 12 gånger högre miljöpåverkan än palsternacka med avseende på transportarbetet (räknat på samma sorts bil per transporterad tonkm (att transportera ett ton en km)). Miljöpåverkansfaktorn i

diagrammet är den relativa påverkan av transportarbetet från de olika lastade produkterna. Skillnad mellan staplarna i detta exempel härrör alltså endast från volymsbegränsningen i fullastade bilar (Samma miljöbelastning dividerat med den totala produktvikten).



Figur 4. Transporteffektivitet av olika frukter och grönsaker och dess relativa påverkan på miljön. Angivet är Pallplatsvikt: vikten per pallplats, Godsvikt: total produktvikt vid fullastad bil och Miljöpåverkansfaktor: den relativa påverkan av transportarbetet från de olika lastade produkterna. Skillnad mellan staplarna i detta exempel härrör alltså endast från volymsbegränsningen i fullastade bilar (Samma miljöbelastning dividerat med den totala produktvikten).

Klimatpåverkan av tryckfärger

Någon studie som visar specifikt på tryckfärgens bidrag till klimatpåverkan av förpackningen har inte hittats. Ofta exkluderas tryckning och tryckfärg ur det förpackningssystem som analyserats. Mängden tryckfärg i förhållande till mängden förpackningsmaterial är så pass litet att det anses vara försumbart. I Tetra Paks hållbarhetsredovisning för 2008 anges att genomsnittsförbrukningen av tryckfärg per 1 liters standard Tetra Brick förpackning (vikt 25g) är 0,17 g. Majoriteten av de tryckfärger som används på förpackningar i dag är vattenbaserade.

Energianvändning

Vid val av olika förpackningslösningar är det viktigt att komma ihåg att det även finns stora variationer på klimatpåverkan från olika produktioner av samma typ av förpackningsmaterial. En betydande parameter för klimatpåverkan är vilken energikälla som använts. Fossila bränslen som olja, naturgas och kol ger ett högre bidrag till klimatpåverkan än förnyelsebara bränslen. Det beror på att koldioxiden från förbränning av biobränsle ej räknas att ge något nettoutsläpp då den genom fotosyntesen ingår i ett naturligt kretslopp (så kallad biogen koldioxid). För produktion av el är landets mix av energikällor för elproduktionen av stor betydelse. Exempelvis har Sverige en relativt låg klimatpåverkan från sin elproduktion jämfört

med många länder som använder en högre andel kol/olja/naturgas för sin elproduktion. Genom ett aktivt val av ”Bra miljöval el” kan klimatpåverkan från en produktionsanläggning radikalt minska.

Virgin eller återvunnen råvara till förpackningsmaterialet.

Vid beräkning av klimatpåverkan från ett material ska alla insatsvaror, råvarumaterial och bidrag från framställningsprocessen ingå. Då virgina material beräknas kan råvarumaterial delen utgöra en stor och dominerande roll för materialets klimatpåverkan. Vid användning av återvunnet material ingår endast återvinningsprocessbidraget, materialet i sig räknas som ”klimatgratis”. Detta kan medföra att returmaterialens klimatbidrag blir lägre än för det virgina materialet. Tydligast är skillnaden för virgin och återvunnen aluminium. Resultatet baserat på en europeisk medelproduktion av virgin aluminium ger ett klimatbidrag på 9,7 kg CO₂-ekv./kg aluminium medan återvunnet aluminium endast har ett bidrag på 0,5 kg CO₂-ekv./kg aluminium (EAA, 2008). Att skillnaden blir så stor beror på att energiförbrukningen vid framställningen av virgin aluminium är betydligt högre än vid återvinningsprocessen. Å andra sidan är det inte självklart att klimatbidraget blir lägre för framställningen av ett återvunnet material jämfört med samma virgina material. Det beror på hur mycket och vilken energi som åtgår för de olika processerna. För de olika fraktionerna till wellpapp, hämtat från FEFCOs databas (2006), anges energiförbrukningen för Testliner och Wellenstoff (bägge är återvunnen råvara) vara högre än för motsvarande virgina fraktioner, Kraftliner och Semichemical fluting. Produktionen av de återvunna fraktionerna använder också mer fossil energi (naturgas) än produktionen av virgin kraftliner vilket ger ett högre klimatbidrag för de återvunna materialen. Detta trots att returmaterialen inte har något klimatbidrag från själva materialet.

Återvinning olika material

I Sverige har vi ett väl fungerande system för återvinning med tydliga mål för material respektive energiåtervinning av de olika materialslagen (appendix 1). Nedan beskrivs återvinningen av de olika förpackningsmaterialen. Återvinningsstatistik för Sverige 2008 är hämtad från FTIs hemsida ([tp://www.ftiab.se/hushall/atervinningen/statistik/riksniva.4.405877db1168b3d892a800093.html](http://www.ftiab.se/hushall/atervinningen/statistik/riksniva.4.405877db1168b3d892a800093.html)).

Plast

Rena fraktioner av plast kan återvinnas hur många gånger som helst utan att funktionaliteten påverkas. 60 % av alla plastförpackningar återvinns i Sverige. Ungefär hälften av den återvunna plasten går till materialåtervinning och andra hälften går till energiåtervinning. Strävan är att större andel ska materialåtervinnas. Hårdplast är lättare att sortera och går i större utsträckning än mjukplast till materialåtervinning. Värmevärdet för plasterna är i nivå med de fossila bränslena och ligger mellan 25-40MJ/ kg plast beroende på plastfraktion. Hur returplast får användas i livsmedelsförpackningar finns angivet i EU-direktivet 2002/72/EG. Det är framförallt retur-PET som används och andra plastfraktioner används främst som laminat, men då inte i det skikt som har direktkontakt med livsmedlet. För PET-flaskorna i retursystemet återvinns 85 % och 75 % av dessa blir till nya flaskor resten till andra förpackningar (pers. kom. Cleanaway). Återvinningsprocessen för HDPE anges i en studie ge upphov till 280 kg CO₂-ekv./ton återvunnet material (Garraïn et al 2007). Återvunnen plast (HDPE) ger upphov till 1,5-1,9 ton mindre CO₂-ekv./ton plast jämfört med från jungfrulig råvara (Nordin, 2002). Hårdplastförpackningar, som ofta utgörs av rena fraktioner, HDPE, PET, PP eller PS, kan återvinnas till nya ”rena” plastprodukter medan blandfraktioner blir till plank, pallar,

blomkrukor. Av återvunnen mjukplast tillverkas nya produkter som till exempel soppåsar, bärkassar eller kabelskydd. Återvinningssymboler för plast finns i appendix 2.

Aluminium

Ren aluminium kan återvinnas hur många gånger som helst utan att funktionaliteten försämras. 91 % av aluminiumburkarna i pantsystemet återvinns medan endast 27 % av aluminiumförpackningarna utanför pantsystemet (2005) materialåtervanns. Värmevärdet för aluminium är ca 30MJ/kg men det tunna aluminiumfoliet i plastrejektet från vätskekartongen kan beroende på förbränningsparametrar ibland gå igenom förbränningen utan att producera värme. För produktion av retur aluminium åtgår upp till 95 % mindre energi än för att producera från jungfrulig råvara och återvunnen aluminium ger upphov till ca 9 ton mindre CO₂-ekv./ton aluminium jämfört med från jungfrulig råvara (EAA, 2008).

Stål (konservstål)

Rent stål kan återvinnas hur många gånger som helst utan att funktionaliteten försämras. En anrikning av tennlegeringen i konservstålet kan ge försämrade materialegenskaper av stålet. 72 % av konsumentförpackningarna av stål materialåtervinns. Till konservburkar (tin plate) används en blandning av virgint stål med olika mängd retur stål. Worldsteel Organisation anger ett medelvärde på 69 % returråvara för konservplåten baserat på europeisk återvinningsgrad för konserv. Det åtgår ca 75 % mindre energi att producera retur stål än från jungfrulig råvara och återvunnet stål ger upphov till ca 1-1,3 ton mindre CO₂-ekv./ton stål jämfört med från jungfrulig råvara (Nordin, 2002).

Papper och kartong

Pappersfibern får försämrade materialegenskaper vid återvinning och efter 5-7 returcykler är fibern utsliten och går till förbränning. 74 % av alla pappersförpackningar materialåtervinns men i den siffran ingår wellpapp. Materialåtervinningen av pappers- och kartongförpackningar är endast 42 %. Värmevärdet för papper och kartong är ca 15 MJ/kg. Förbränning av papper och kartong ger litet eller negativt nettobidrag till klimatpåverkan, se Tabell 1, sid. 12.

Glas

Glas kan återvinnas hur många gånger som helst utan att funktionaliteten förändras. 94 % av allt förpackningsglas glas materialåtervinns. Det åtgår ca 20 % mindre energi än producera returglas, krossglas, jämfört med från jungfrulig råvara. Ca 60 % av det materialåtervunna glaset blir till glasförpackningar. Andelen returråvara skiljer sig i de olika glasfraktionerna. Grönt glas har högst andel returkrossglas 90 %, brunt glas har 60 % krossglas och vitt glas endast 40 % krossglas.




Materialåtervinning eller energiåtervinning

I en litteratursammanställning från 2007 (Tyskeng, Finnveden, 2007) har 18 kvantitativa och kvalitativa studier sammanställts som jämför energi- och miljömässiga skillnader mellan materialåtervinning och energiutvinning av olika materialslag. Generellt visar sammanställningen att det är mindre energianvändning vid materialåtervinning jämfört med förbränning, även då energin som produceras vid förbränning räknas in. Det åtgår mindre energi för att producera material från retur råvara än från virgina material, tex åtgår det mindre energi att producera plast från plast än från olja. Resultatet är inte lika entydigt för klimatpåverkan men generellt gäller att det uppstår mindre klimatpåverkan vid materialåtervinning jämfört med förbränning. För plaster är klimatbidraget vid förbränning relativt högt medan klimatbidraget från förbränning av rena förnyelsebara material papper, kartong och wellpapp blir nära noll. Energivinsten per ton, vid materialåtervinning, är störst för

metaller och plaster, något mindre för tidningspapper och minst för kartong. Den totala klimatpåverkan av ett material beror på vad man antar att de returproducerade produkterna ersätter. Om återvunnen plast ersätter jungfrulig plast eller annan returplast. Vid energiåtervinning beror resultatet av om värme från avfallsförbränning ersätter värme från biobränsle eller från fossilt bränsle.



Förpackningsinventering och förbättringspotential för de olika livsmedelsgrupperna

Förpackningens andel av klimatpåverkan är olika stor i förhållande till klimatpåverkan från produkten som förpackats. För att ge en indikation om detta har följande ungefärliga indelning gjorts:

-  = klimatpåverkan från förpackningen stor (>25%) i relation till klimatpåverkan av produkt
-  = klimatpåverkan från förpackningen medel (5-25 %) i relation till klimatpåverkan av produkt.
-  = klimatpåverkan från förpackningen liten (<5%) i relation till klimatpåverkan av produkt.

Under våren har förpackningar inventerats i ett flertal större livsmedelsbutiker i Göteborg och resultatet sammanfattas nedan.

Frukt och grönt

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produkten:  till 

Både färsk frukt och grönsaker säljs oförpackat, som lösvikt och konsumentförpackat. Efter en rundringning till grossister och butikskedjor, som gjordes våren 2008, angav alla att andelen konsumentförpackat ökar men att majoriteten av försäljningen fortfarande sker som lösvikt. Packning för konsument sker främst hos grossister men en mindre del packas ute i butikerna. Hur stor andel som säljs konsumentförpackat beror på vilken frukt eller grönsak det gäller. En stor volym av frukten (äpple, apelsin, banan) och även potatis och lök säljs i lösvikt. Dock ökar konsumentförpackad både frukt och grönsaker till butik. En av orsakerna till detta är det är bekvämt för konsumenten att lätt kunna plocka en känd vikt av produkten. I de fall förpackningen utgör en ”stor-pack” betingar ofta den konsumentförpackade produkten ett lägre kilopris. Exempel på detta är apelsiner i nät och päron, kiwi och nektariner i korg. Enligt en rapport från England (Garnett, 2006) köptes där år 2004-2005 69,3 % av all frukt och grönsaker förpackad och enbart 30,7 % lösvikt. Detta var en 2 % ökning sedan 2002 för det förpackade frukt och grönsakerna. Motsvarande statistik om försäljning i Sverige har inte kunnat erhållas. Konsumentförpackad frukt och grönsaker behöver igengäld ibland mindre mängd sekundärförpackning. Förpackningen är även viktig för spårbarhet och produktinformation. I vår kommunikation med grossist och handel har många uppgett att förpackningen är till för spårbarheten av produkterna, detta gäller då i synnerhet för de ekologiska varorna. Det ställs i dag höga krav på spårbarhet av livsmedelsprodukter och en konsumentförpackad produkt är lättare att märka än vad lösviktsfrukt och grönt är. Det framgick även att annan produktinformation om frukten/grönsaken eller recept för användning ibland medföljer konsumentförpackningarna, vilket ökar försäljningen.

Det finns heller ingen statistik på om spillet eller kassationen ökar eller minskar med konsumentförpackat respektive lösvikt. Enligt en studie från Packforsk (rapport nr 193) var kassationen av ett tjugotal utvalda livsmedelsprodukter störst för lösviktstomater (3,44 %) och isbergsallad (2,82 %). Handeln uppgav (pers. kommunikation från 2008) att svinnet, oavsett förpackningslösning, på frukt och grönsaker ligger på mellan 3-5,5 %. Man kan spekulera om olika möjligheter för hur förpackningen påverkar kassationen. Vid lösvikt bör inte stora mängder frukt och grönsaker läggas upp i disk samtidigt eftersom detta

medför ökad risk för att klämskador uppstår. Vid lösviktsförsäljning väljer kunden de exemplar man vill ha och väljer samtidigt den mängd som önskas. Spillet i butik kanske ökar med självplock men å andra sidan kanske spillet i hemmet minskar då en egen vald mängd frukt kanske konsumeras innan den blivit dålig. I konsumentförpackad frukt och grönsaker ratas hela förpackningen om ett exemplar i förpackningen är dålig vilket borde öka spillet i butik. Är en tomat i ett tråg möjlig sprids möglet också snabbt till de övriga tomaterna i samma förpackning. Förpackningen skyddar dock mot klämskador. Om klimatbidraget från förpackningen uppväger klimatvinsten från minskat produktkassation går inte att generellt uttala sig om.

Vissa produkter kräver någon form av förpackning för att inte bli dåliga. Gurka och sallad är exempel på grönsaker som behöver någon form av fuktbarriär för att inte torka eller mjukna och bli dåliga. Vindruvor och körsbärs/cocktailtomater är exempel på produkter som nästan uteslutande säljs konsumentförpackad idag då svinnet och kassationen på förpackat är betydligt lägre än vid lösviktsförsäljning.

Ekologiska produkter får inte, om butiken inte är KRAV-certifierad, säljas i lösvikt, vilket med en ökande efterfrågan på ekologisk frukt och grönsaker också medfört en ökad försäljning av förpackade produkter. Ekologiska produkter använder ofta förnyelsebar plast eller returfibertråg i förpackningarna.

Förpackningsmaterial för färsk frukt och grönsaker.

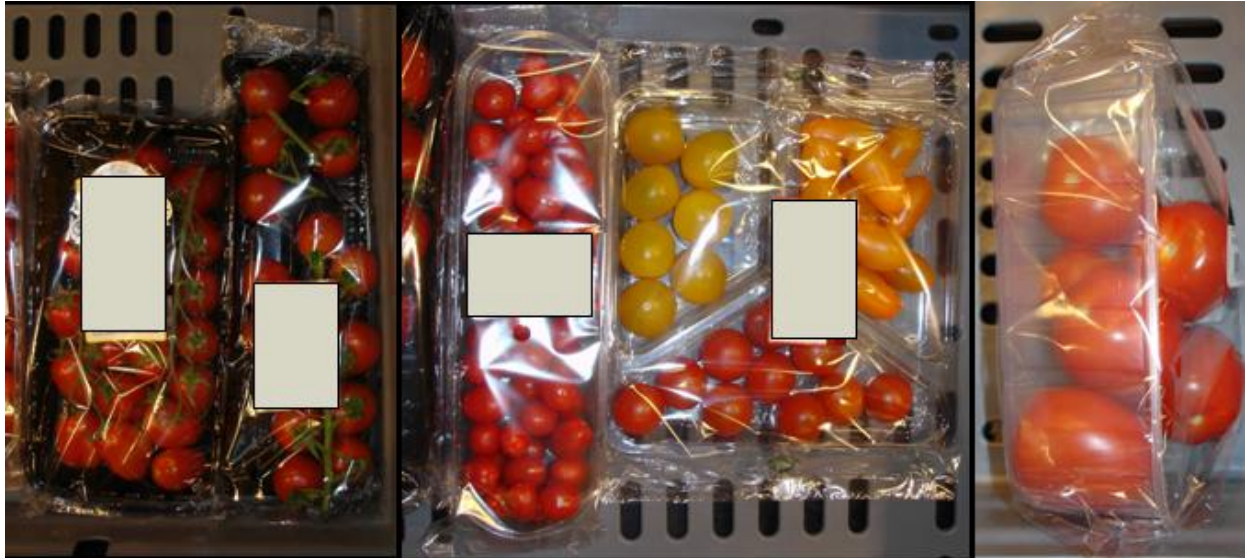
Det dominerande förpackningsmaterialet för frukt och grönt är olika typer av petroleumbaserade plaster i form av tråg, påsar, film eller nät. En ökning av förnyelsebara plastmaterial i förpackningarna har skett under det senaste året. Pappersförpackningar, påsar och tråg, förekommer också men i betydligt mindre omfattning, Tabell 4.

Tabell 4. Inventering av olika förpackningslösningar för frukter och grönsaker (ej tomat)

Produkt	Förpackning	Material
Potatis	Papperspåse, plastpåse, lösvikt	MF kraftpapper, PE, PP
Morötter	Plastpåse ,lösvikt	PE , PP
Lök	Nät, lösvikt	PP, med klämmor av aluminium eller PP
Rotfrukter	Plastråg + sträckfilm, Krympfilm, plastpåse	EPS, PET, HDPE + PE, LMPVC
Sallad (i huvud)	Tråg, påse, kruka	PP tråg, PP påse och PP eller PS kruka.
Bladsallader (ruccola, spenat etc)	Påse, lösvikt	PP, Övrig plast
Dill, persilja, gräslök	Buntar, krukor, förseglade tråg	PP påse, krukor PP eller PS, tråg PP
Gurka	krympfilm	PE, LMPVC
Champinjoner	Tråg, lösvikt	PS tråg, pappåse
Äpplen	Påse, lösvikt	PE
Päron	Tråg med nät, lösvikt	PP tråg
Citrusfrukter	Nät, lösvikt	PP nät
Bönor, Sockerärter	Tråg med sträckfilm	PET eller PP –tråg, PE film

Det är framförallt fem olika plastmaterial som används till tråg: PET, PP, PS, HDPE och EPS. Till plastpåsar används främst LDPE, HPDE och PP, till sträckfilm främst LDPE och till krympfilm LDPE och LMPVC. Papper/kartong förekommer som tråg och påsar. Som skäl till detta angavs, vid rundringning, våren 2008, bland grossister och butiker, vara priset (papperstråg dyrare), mer fukt känslig och att produkten får sämre hållbarhet. I Sverige dominerar plasttrågen bland frukt och grönsaker medan en stor del av trågen i Danmark är av papper/kartong.

Konsumentförpackade tomater i tråg kan visa på den variation av material som förekommer i förpackningen men med snarlik funktion av förpackningen, Figur 5.



Figur 5. Tomater i olika plasttrågsförpackningar

De svarta trågen till vänster är tillverkade av tunn PS. Det ger stabilitet till tomatkvisten men förebygger inte klämskador. Trågen på bilden i mitten är av PET och är både tyngre och stabilare än PS trågen. Tråget till höger är av PP och även det tyngre och stabilare än PS-trågen. Om inte tomaterna packas så att de sticker över kanten förebyggs klämskador med PET- och PP-trågen. Samtliga har en OPP-film svetsad runt trågen.

Olika förpackningslösningar för tomat finns listad i Tabell 5. I lösviktspåsen kan ca 1kg packas och om man bara ser till klimatpåverkan från förpackningsmaterialet i förhållande till packad produkt är lösviktspåsen bäst. Dock kräver lösviktstomaten en wellpapplåda alternativt returplastlådor som transportförpackning och bidraget från dessa är inte inkluderat. Transportarbetet för konsumentförpackade tomater blir större på grund av att tomaterna då packas mindre effektivt. En leverantör hade i samma typ av wellpapplåda till butik transporterat lösviktstomater, tomater i tråg om 250 g/förpackning och i tråg om 500 g/förpackning. Lådan rymmer 6 kg lösviktstomater, 4 kg trågtomater i 250 g förpackningen eller 3 kg trågtomater i 500g förpackningen. Transportarbetet blir dubbelt så stort för trågtomaterna i 500g förpackningen jämfört med lösviktstomaterna.

Tabell 5. Förpackningslösningar för tomat.

Produkt	Produkt-vikt (g)	Tråg-material	Trågvikt (g)	Film-material	Filmvikt (g)	GWP*/Förpackning (gCO ₂ -ekv)	GWP/ produktvikt (gCO ₂ -ekv/g)
Körsbärstomat på kvist	400/300	PS	5,8/5,7	OPP	3,2/3,2	33/	0,08/
Körsbärstomat blandade	250	PET (clam)	12,9			45	0,2
Päriltomat	200	PET	11,1	OPP	2,0	44	0,2
Plommontomat	500	HDPE		OPP	2,7	38	0,08
Plommontomat	500	PP	11,4	OPP	2,7	37	0,07
Kvisttomat, eko	500	Formpressad returfiber	13,3	PLA	4,5	20**	0,04
Körsbärstomat på kvist, eko	250	Formpressad returfiber	18,3	PLA	4,3	28**	0,11
Tomat, lösvikt	500	HDPE, påse	3			8	

* Klimatpåverkan har beräknats från data om material och konvertering, Plastic Europe och EcoInvent.

** Klimatpåverkan har antagits från Huthamakís GWP tal på formpressad äggkartong.

Dill, persilja och gräslök säljs i färdiga buntar utan förpackning, (står i vatten), i kruka (PS, PP) som är nedstoppad i plastpåse (PP) eller i plasttråg (PP), Figur 6. Produktvikten för samtliga tre förpackningsalternativ är ca 20 g. I de senare fallen sitter all produktinformation på förpackningen medan buntarna bara har information sittande bredvid på hyllkant. Plasttråget i sig har dock en klimatpåverkan från materialet på ca 25 g CO₂-ekv./förpackning. Materialen i kruka och plastpåse är lättare än trågen, men transporteras med jord i krukans. Detta medför att krukalternativ är tyngre och tillsammans med den större transportvolymen en ger detta en viss klimatpåverkan.



Figur 6. Gräslök i tråg och bunt och persilja i tråg.

Förbättringspotential förpackningar, för frukt och grönsaker

- För de produkter som kan säljas i lösvikt bör en analys göras om skillnader i spill/kassation för lösvikt och konsumentförpackad av samma frukt eller grönsak. Om lösviktsalternativet ger mindre spill/kassation bör det väljas som det mest klimatvänliga förpackningsalternativet.
- För lätta produkter tex bladsallader, dill, gräslök, persilja bör plastpåsar alternativt bara buntat, användas före plasttråg.
- PP-tråg bör väljas före PET tråg, förutsatt att förpackningsvikten är ungefär lika.
- Tråg av formpressad returfiber bör användas framför plast-tråg för äpplen, rotfrukter och körsbärskvittomater.
- Volymsoptimering med avseende på produkt i tråg bör göras.
- Överväga om plastnät kan användas för ej stöttåliga produkter i större utsträckning i stället för plasttråg eller plastpåse.

Fisk och skaldjur

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produkten: ● till ●

Färsk fisk säljs främst i fiskaffärer, fiskbilar eller fiskdiskar. Förpackningen är då ett ark av kraftpapper som fisken slås in i. Konsumentförpackad färsk fisk förekommer, men i liten utsträckning. Fisken är då packad i modifierad atmosfär i EPS tråg med en plastlaminatfilm limmad som överdel.

För marinerade fiskprodukter, främst olika sorts sill, förekommer en rad olika förpackningar; glasburk, plastburk och konservburk, där glasburken är den vanligast förekommande.

Färska oskalade räkor säljs i lösvikt på samma ställen som färsk fisk. Trågpackade oskalade räkor förekommer men i liten omfattning och ofta butikspackat. De är då förpackade i PET tråg (clam) eller EPS tråg med sträckplast runt. Skalade räkor och kräftstjärtar i lake säljs i plastburkar med plastlock (PP). Romprodukter, exempelvis stenbitsrom, säljs bara i glasburkar med metall-lock. För dessa romprodukter överstiger förpackningsvikten, eller ligger i närheten av, produktvikten.

Det är framförallt marinerad sill som återfinns konsumentförpackad i butik och med flera olika förpackningslösningar. Glas, PET och PP kan alla fungera som förpackningsmaterial med liknande barriäregenskaper som alla ger hållbarhet minst 6 månader i kyl och obruten förpackning. Klimatbidraget per mängd förpackad produkt är minst för 500g sill i PP burk, Tabell 6. Detta är också den lättaste förpackningen. Glasburkarna är tunga i jämförelse med plastburkarna men plastmaterialet har större klimatpåverkan per mängd material.

För de två 500 g förpackningarna är transportarbetet för glasförpackningen 10 gånger större än PE förpackningen, Figur 7.

Tabell 6. Olika förpackningslösningar för marinerade sill produkter.

Förpackning marinerad sill	Vikt produkt (fisk+spad)	Vikt förpackning	GWP* /förpackning (g CO ₂ -ekv.)	GWP (g CO ₂ -ekv.) / g förpackad produkt
Glasburk med metall-lock	510	291+14	260	0,52
Glasburk med metall-lock	220	145+9	145	0,65
Plastburk med lock, PP	500	23	65	0,13
Plastburk med lock, PET	260	35	130	0,5
Konservburk aluminium	200	20	190/100**	0,95/0,5**

* material och konvertering av burkarna, från Plastic Europe och World Steel Association, (konservstål med 69 % returmaterial)

** Klimatbidrag enbart från material, virgin aluminium/50% virgin-50% returmaterial, European Aluminium Association



Figur 7. Stora konsumentförpackningar av sill, 500g i PE burk till vänster och 510g glasburk till höger.

Gravad, rökt och marinerad lax säljs också förpackad. Det är främst olika typer av laminatplastfilmer som används för vakuumpack. Laminatfilmerna är utformade med optimala barriäregenskaper för fisk och rökta produkter. Hela bitar vakuumpackas med eller utan en stödjande aluminiumfolierad kartongplatta medan färdigskivade produkter kräver detta.

Förbättringspotential förpackningar, för fisk och skaldjur

- Byta ut glasburken mot lättare material ex PP.
- Minska glasmängden i glasburken.
- Minimera plastmängden i vakuumpackningarna.
- Hela fiskbitar kan vakuumpackas utan stödjande kartong för att minska materialmängden.

Spannmål

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produktens: ● till ●

För mjöl och gryn är förpackningsmaterialet uteslutande av papper eller kartong, Figur 8.



Figur 8. Olika förpackningar av havregryn, vetemjöl och rågkross.

Ett undantag hittades, det var en förpackning Qinoagryn som var packat i en aluminiumburk, liknande de för 50 cl öl eller dricka. För påsförpackningarna är det främst MF-kraftpapper av nyfiber, både blekt och oblekt som används. Ytvikten är 100-120 g/m². Den kassation som uppstår i butik är främst att påsar går sönder. För kartongförpackningar till mjöl och gryn är det främst falskartong, med en ytvikt mellan 300-400 g/m² som används.

Torkad pasta förpackas både i kartong (fals och WLC) och i plast (PP). Till exempel 1 kg pastaskruvar kan köpas antingen i kartong (vikt 62g, ytvikt 450g/m²) eller PP-påse (vikt 9g). Om man baserar klimatpåverkan av de båda förpackningarna på materialdata från Plastic Europe för PP och EcoInvent data för WLC (europisk snittproduktion) har kartongförpackningen 3 gånger så hög klimatpåverkan. Används data från Cascade Djupafors klimatdeklaration för kartong, som här får representera en energioptimerad produktion baserad på klimatvänliga energikällor, blir klimatpåverkan från kartongen lägre än för PP-påsen.

Färsk pasta förpackas i modifierad atmosfär i tunna plasttråg med svetsad film översida. Denna typ av förpackning krävs för att ge produkten bra hållbarhet. Materialet är ett plastlaminat (märkt 0 i återvinningsymbol) eller PP.

Förbättringspotential förpackningar, för spannmål

- Minimera materialmängden i förpackningarna.

Kött: nötkött, griskött

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produktens: ●

Kött säljs i butik över disk men framförallt konsumentpackat. Det är en förutsättning med bra förpackning av konsumentförpackat kött för att hållbarheten ska bli så optimal som möjligt och vara tillräckligt stabila för det relativt tunga köttet.

Det skiljer inte mellan förpackningar till nötkött- och griskött utan det är samma typer av konsumentförpackningar som används för de båda köttslagen. Vanligast är EPS-tråg med limmad plastlaminatfilm som lock. Förpackningen görs med modifierad atmosfär (högre syrehalt för att köttet ska behålla sin röda färg) och plastlaminat filmen har specifika barriäregenskaper för att atmosfären i förpackningen ska upprätthållas. Filmerna består generellt av minst tre lager (ett PE skikt närmast köttet, ett barriär skikt i mitten, PA eller EvOH, och ett ytskikt, med exempelvis PA, för hållfastheten av filmen) och är väldigt tunna (ca 30µm). Filmerna utgör 5-6 % av förpackningsvikten för EPS-trågen. Det finns även hårdplast PP-, PE- och PET-tråg också med film topp. I vissa tråg finns ilagt en absorbent-matta för att dra åt sig köttssaft som bildas under kylagringen. För inälvsvärk används hårdplasttråg för bättre hållbarhet. På marknaden finns det också en förpackningstyp som kallas skinpack där köttet läggs i ett hårdplast-tråg och en film ”smälts” över köttet så att det bildas vakuum.

Hela kött detaljer förekommer även vakuumpackade utan tråg. Vakuumpackade utgörs av tjockare laminatfilm och en vanlig kombination är PE närmast köttet, PA/EvOH som barriär och ett ytskikt av PP. I förpackningen består ofta en sida av infärgad plast. Vakuumpackade produkter kan ha mindre mängd förpackningsmaterial per produkt än tråg-packade. Det gäller även vid jämförelse med EPS-tråg. Vilken klimatpåverkan laminatfilmerna har beror på vilka plaster som ingår och hur mycket som förekommer av varje sort. Vakuumpackade produkter tar också mindre plats än trågpackade vilket underlättar en effektivare transportpackning.

Materialmängden för de olika plasttrågen skiljer sig beroende på plastmaterial. EPS- trågen är lättast (minst material/ förpackad mängd kött). Tråg till 500g produkt väger ca 10 g för EPS och ca 28 g för PET. Beräknad klimatpåverkan för trågen blir (bara inkluderat bidraget från trågmaterialet) 34 g CO₂-ekv. för EPS och 85 g CO₂-ekv. för PET.

Papperstråg förekommer i stort sätt inte längre för köttprodukter.

Kött: kyckling

Den vanligaste förpackningen till färsk kyckling detaljer är hårdplast, främst PP-tråg, med limmad plastlaminatfilm (liknande den till kött) som lock. Hel kyckling packas med och utan lågt PP-tråg med svetsad plastfilm runt. Även kycklingen är packade i modifierad atmosfär och ibland med absorbentmatta för köttssaft i förpackningarna.

Papperstråg förekommer inte för kycklingprodukter.

Förbättringspotential förpackningar, för kött: nötkött, gris och kyckling

- Förpackningarna är optimerade för att uppnå bästa hållbarhet för produkterna. Om möjligt ska förpackningsmängden minskas alternativt trågvolymer utnyttjas mer optimalt .
- Hela kött detaljer kan vakuumpackas utan tråg.

Ägg

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produktens: ●

Äggkartonger (6-12 pack) görs av formpressad returfiber (moulded fibre) som utgör både botten och lock i ett, Figur 9. Materialet ger formstabilitet samt har en viktig stötdämpande funktion vilket är nödvändigt för att skydda äggen. Materialet finns med lite olika ytstruktur. Storpack (16-20st) utgörs av två äggbrickor med krympfilm (PE) som håller samman förpackningen. Så kallad "View-pack" (av plast) är inte vanlig i Sverige idag, men frågas efter av konsument. Inte heller äggkartong av EPS är vanlig i Sverige. En äggkartong (vikt 25 g, 6 pack) av formpressad returfiber har en klimatpåverkan på 38g CO₂-ekv. (Huthamaki). Motsvarande förpackning i plast, med samma vikt som den av formpressad returfiber, skulle få en högre klimatpåverkan.



Figur 9. Olika förpackningsalternativ för ägg, 6-pack och storpack.

Förbättringspotential förpackningar, för ägg

- Formpressad returfiber är ett klimatbättre alternativ än plast till äggkartong och därför bör inte äggkartonger av plast introduceras.

Mjök

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produktens: ●

Mjök säljs övervägande i 1 eller 1,5 liters förpackningar. Förpackningen består av en PE-laminerad vätskekartong (20 % plast och 80 % pappersmassa) och återvinns på samma sätt oavsett storlek och form. 1 liters förpackningarna har antingen platt- eller takåstopp medan 1,5 liters enbart är takåsförpackningar. Takåsförpackningen är något stabilare och enda praktiska alternativet för 1,5 liters förpackningarna. Mjölken distribueras från mejeri till butik i returlastbärare i form av stålvagnar på hjul som körs på distributionslastbilarna och sedan vidare ut i butik. Mjölken både travas direkt i och exponeras i butik från vagnarna. Volymen mjök per vagn skiljer sig beroende på förpackningsstorlek och utformning av förpackningen enligt Tabell 7.

Tabell 7. Mjökförpackningar och transportvolym

Förpackning	Förpacknings vikt (g)	Produkt volym (ml) per förpacknings mängd	Antal förpackningar per vagn	Volym mjök per vagn	GWP* /förpackning (g CO ₂ -ekv./ förpackning)	GWP från förpackningen/ liter mjök (g CO ₂ -ekv./ 1 mlök**)
1 liter, platt	25	40	180	180	26	26
1 liter, takås	34	29	120	120	35	35
1,5 liter takås	38	40	90	135	39	26

* beräknat från data i EcoInvent databas.

** GWP-bidrag endast från förpackningen, ej mjök.

Klimatpåverkan från förpackningsalternativen i tabell 7 är beräknade från Ecoinvent-databasen för att alla tre förpackningarna skulle jämföras utifrån samma referensdata. Värdena kan jämföras med 27g för 1 liters Tetra Brik taget från Tetra Paks CO₂-calculator (http://markets.tetrapak.com/climate/content/frset_main.asp?navid=196) och 30,7g för 1 liters Pure-Pak taget från Elopaks hemsida (<http://www.elopak.com/site/cms.jsp?node=12073>)

Den platta 1 liters förpackningen (brick) är transporteffektivast och väger mindre i förhållande till 1 liters takåsförpackningen. Produktvolym per förpackningsmängd är samma för den platta 1 liters förpackningen och 1,5 liters takås förpackningen men transportarbetet för 1,5 liters förpackningen är 1,3 gånger större.

Mjökförpackningar är idag sällan försedda med en håll-pip med skruvlock av hårdplast (LDPE/HDPE) som till exempel är vanligt på juiceförpackningar. Klimatpåverkan från en plast håll-pip med skruvlock är ca 8 g CO₂-ekv. och tillför ingen nämnvärd skillnad i förlängd hållbarhet för mjölken. Därför bör mjökförpackningar ur klimatsynpunkt inte ha plast håll-pip med skruvlock. Varianter av plastflaskförpackning för mjök (vanligt utomlands) har

förekommit men har med all säkerhet större påverkan på klimatet än befintliga mjölkförpackningar idag.

Förbättringspotential förpackningar, för mjölk


- 1 liters mjölkförpackningar bör väljas med som brik (platt topp) istället för takås.
- Häll-pipar med skruvlock av plast bör inte finnas på mjölkförpackningar.


Förslag till kriterier


De nedan listade generella kriterierna gäller för många av produktgrupperna och tas därför inte upp specifikt under respektive produktgrupp. De bör, om tillämpliga för produktgruppen, vara uppfyllda för att förpackningen ska kunna klimacertifieras.

Generella kriterier oavsett produktgrupp:



- Mängden förpackningsmaterial bör alltid vara så minimerad som möjlig, med bibehållen funktion av förpackningen.
- Förpackningsföretagen bör ha en formulerad och mätbar strategi för energieffektivisering och val av alternativa förnyelsebara energikällor till sin produktion av material och förpackning.
- Returmaterial ska om de hygieniska, kvalitetsmässiga och lagstadgade kraven för förpackningsmaterial uppfylls användas före motsvarande virgint material.
- Om cellulosabaserad råvara i förpackningsmaterialet ger samma hållbarhet för livsmedlet och samma funktion av förpackningen som material från petroleum baserad råvara, ska det cellulosa baserade alternativet väljas, förutsatt att materialmängden är ungefär den samma för de båda alternativen.
- Plasttråg ska vara producerade av rena plastfraktioner för att vid återvinning underlätta att dessa materialåtervinns.
- Om cellulosabaserad konservförpackning (Tetra Recart eller motsvarande) kan vara en alternativ och likvärdig förpackningslösning (med avseende på produktens hållbarhet) ska denna väljas istället för konserv av plåt eller aluminium.
- Konserver av aluminium ska innehålla en så stor andel returmaterial som möjligt. Underlag saknas för hur stor andelen returmaterial det bör vara.
- Mängden luft/gas i tråg- och kartongförpackningar bör alltid vara så liten som möjligt, med bibehållen funktion av förpackningen, för att minska klimatbidraget från lagring och transport.

 = klimatpåverkan från förpackningen stor (>25%) i relation till klimatpåverkan av produkt

 = klimatpåverkan från förpackningen medel (5-25 %) i relation till klimatpåverkan av produkt.

 = klimatpåverkan från förpackningen liten (<5%) i relation till klimatpåverkan av produkt.

Kriterier för frukt och grönt

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produkten:  till 

- Generellt för frukt och grönt bör en genomlysande studie göras av hur och om konsumentförpackat påverkar spillet/kassationen av frukt och grönsaker. Om spillet/kassationen inte blir mindre med förpackning ska frukt och grönsaker inte konsumentförpackas alls.
- Sallad och kryddor som både kan säljas på kruka och i påse kan inte klimatcertifieras i kruka på grund av ineffektiv packning vid transport.

Kriterier för fisk och skaldjur

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produktens: ● till ●

- Glasförpackningar för fisk och skaldjur kan ej klimatcertifieras främst på grund av förpackningsviktens klimatpåverkan vid transport.

Kriterier för spannmål

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produktens: ● till ●

- Förpackningar av andra material än papper och kartong för mjöl och gryn ska inte klimatcertifieras.

Kriterier för kött: nötkött, griskött, kyckling

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produktens: ●

- För kött är förpackningens funktion (optimal hållbarhet) avgörande för klimatpåverkan från produkterna. Materialval och materialmängd har liten klimatpåverkan i jämförelse med klimatpåverkan från produkten
- Aluminiumtråg till kött eller kyckling kan ej klimatcertifieras.

Kriterier för ägg

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produktens: ●

- Förpackningar av annat material än cellulosebaserade material för ägg ska inte klimatcertifieras.

Kriterier för pastöriserad mjölk

Förpackningens klimatpåverkan i förhållande till produktens: ●

- Endast förpackningar av PE-laminerad vätskekartong utan håll-pip av hårdplast kan klimatcertifieras för pastöriserad mjölk.
- För 1 liters förpackningar kan brik-förpackning men inte takås-förpackning klimatcertifieras på grund av lägre mängd förpackningsmaterial och effektivare transportarbete.

Referenser

Förpackningar och material:

2006 European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies, <http://www.fefco.org/index.php?id=304>

Carbon Footprint av 14 av Coca-Colas produkter i England,
<http://www.cokecorporateresponsibility.co.uk/carbontrust/product-carbon-footprints.html>

CO2-calculator, Tetra Paks hemsida http://markets.tetrapak.com/climate/content/frset_main.asp?navid=196

EcoInvent databas, v 2.0

Environmental Profile report for the European Aluminium Industry, April 2008, EAA.
(<http://www.eaa.net/en/environment-health-safety/lca/environmental-profile-report/>)

Executive summary for Billerud Carbon Footprint – overview documentation, 2009, IVL arkivnr U2548.
<http://www.billerud.se/carbonfootprint>

Garnett T. Fruit and vegetables & UK greenhouse gas emission: Exploring the relationship, Working paper produced as part of the work of the food climate research network, 2006, Centre of Environmental Strategy, University of Surrey.

Huthamaki, hållbarhetsredovisning 2008.
[http://www.huhtamaki.com/Websites.nsf/index/4B6A7B05375D4C1BC22575C4004C3482/\\$FILE/sustainability%20report%202008_en.pdf](http://www.huhtamaki.com/Websites.nsf/index/4B6A7B05375D4C1BC22575C4004C3482/$FILE/sustainability%20report%202008_en.pdf)

Klimatdeklaration S-EP-00031 av Cascade Djupafors bestrukna falskartong
<http://www.klimatdeklaration.se/Documents/decl/CD31Pse.pdf>

Life cycle inventory data for Steel Products, tinplated products BF, EU average, recovery rate 69%, beställt från hemsidan <http://www.worldsteel.org/?action=programs&id=62>

LCI data för olika plastfraktioner hämtade från respektive plasts Eko-profil, Eco-profiles of the European Plastics Industry, I Boustead, March 2005. <http://www.plasticseurope.org/Content/Default.asp?PageID=1170>

Miljöanalyser av förpackningar för fyra olika livsmedel. Packforsk rapport nr 207, 2002.

Packaging- a tool for the prevention of environmental impact, Packforsk rapport nr 194, 2000, Lars Erlöv, Catherine Löfgren, Anders Sörås.

Packat i pocket, Faktablad om förpackningar och miljön, Packforsk 2001.

POLYSTYRENE THERMOFORMING, Eco-profiles of the European Plastics Industry, I Boustead, March 2005

Pure-Pak climate certificate, Elopaks hemsida (<http://www.elopak.com/site/cms.jsp?node=12073>)

Scandiflex hemsida, <http://www.scandiflex.se/document.asp?sid=28>

SIK, Utsläpp av växthusgaser från produktion av frukt och grönt, SLF-finansierat projekt å Spill och kassationer – en studie över hur mycket livsmedel som förstörs i livsmedelsbutiker, Packforsk rapport 193, 2000.

Tetra Pak i Norden och Baltikum, hållbarhetsredovisning 2008, <http://www.tetrapakprotects.se/>

Lagar och föreskrifter:

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1935/2004 av den 27 oktober 2004 om material och produkter avsedda att komma i kontakt med livsmedel och om upphävande av direktiven 80/590/EEG och 89/109/EEG

Europaparlamentets och rådets direktiv 94/62/EG av den 20 december 1994 om förpackningar och förpackningsavfall

Kommissionens direktiv 2002/72/EG av den 6 augusti 2002 om material och produkter av plast som är avsedda att komma i kontakt med livsmedel.

Kommissionens förordning (EG) nr 2023/2006 av den 22 december 2006 om god tillverkningssed när det gäller material och produkter avsedda att komma i kontakt med livsmedel

Kommissionens förordning (EG) nr 282/2008 av den 27 mars 2008 om återvunna plastmaterial och plastprodukter avsedda att komma i kontakt med livsmedel och ändring av förordning (EG) nr 2023/2006

Svensk författningssamling (SFS) Förordning (2006:1273) om producentansvar för förpackningar

SS-EN 13427:2004, Förpackningar - Tillämpning av Europastandarder inom området förpackningar och förpackningsavfall

SS-EN 13428:2004, Förpackningar - Krav på tillverkning och sammansättning för att förebygga förpackningsavfall

SS-EN 13429:2004, Förpackningar – Återanvändning

SS-EN 13430:2004, Förpackningar - Krav på förpackningar återvinningsbara genom materialåtervinning

SS-EN 13431:2004, Förpackningar - Krav på förpackningar återvinningsbara genom energiutvinning, inklusive specifikation av lägsta nettovärmevärde

SS-EN 13432, Förpackningar - Krav gällande förpackningar återvinningsbara genom kompostering och biologisk nedbrytning - Provnings-schema och utvärderingskriterier för slutgiltigt godkännande av förpackningar

Återvinning och returmaterial:

Garrain D, Martinez P, Vidal R och Bellés MJ. LCA of thermoplastics recycling, 3rd International Conference on Life Cycle Management, Zurich, University of Zurich at Irchel, August 27 to 29, 2007

<http://www.lcm2007.org/paper/168.pdf>

FTIs (Förpackning & tidningsinsamlingen) hemsida, <http://www.ftiab.se/>

Håkan Nordin och CIT Ekologik, Miljöfördelar med återvunnet material som råvara, Återvinningsindustriernas höstrappport, 2002:1.

Tyskeng, S och Finnveden G, 2007. Energi-och miljömässiga skillnader mellan materialåtervinning och energiutvinning av avfall – En litteratursammanställning. TRITA-INFRA-FMS, 2007:11.

Personlig kommunikation

Personlig kommunikation med en rad aktörer inom förpackningsindustrin, grossist och butik våren 2008 och våren 2009.

Rexam, april 2009

Billerud AB, juni 2009

Cascade Djupafors, maj 2009

Clenaway, maj 2009

Hilton Food Group, juni 2009.

BK Pac, maj 2009

Appendix

Appendix 1.

Återvinningsmål enligt Förordning (SFS 2006:1273) om producentansvar för förpackningar

Slag av förpackningsavfall	Återvinning i viktprocent
Allt förpackningsavfall	Till och med år 2008: 50 % varav minst 25 procentenheter utgör materialutnyttjande,
	Från och med år 2009: 60 % varav minst 55 procentenheter utgör materialutnyttjande
Förpackningar av metall, dock inte dryckesförpackningar	70 % materialutnyttjande
Papper, kartong och wellpapp	65 % materialutnyttjande
Förpackningar av plast, dock inte dryckesförpackningar	70 % varav minst 30 procentenheter utgör materialutnyttjande tillbaka till plast
Förpackningar av glas	70 % materialutnyttjande
Dryckesförpackningar av metall	90 % materialutnyttjande
Dryckesförpackningar av polymera material	90 % materialutnyttjande
Förpackningar av trä	70 % varav minst 15 procentenheter utgör materialutnyttjande
Förpackningar av övriga	Per materialslag: 30 % varav minst 15

materialutnyttjande	procentenheter utgör materialutnyttjande

Appendix 2 .

Återvinningssymboler på plastmaterial (från ftiabs hemsida:

<http://www.ftiab.se/foretag/sortering/markningavforpackningar/plastmarkning.4.405877db1168b3d892a80001758.html>)

Förpackningar / DIN 6120



står för övriga. Beteckningar enligt DIN 7728 del 1, SAAB STD 199.

Den första siffran inom triangeln betecknar materialområde för packmaterialet. 0 (noll) = plastmaterial

Triangeln utformas enligt DIN 30600.

Förpackningar / AMERICAN SPI

