

# Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen

Nr. 70 1995

## Miljømæssig kortlægning af emballager til øl og læskedrikke

Delrapport 1 : Genpåfyldelige glasflasker

**Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen  
Nr. 70 1995**

**Miljømæssig kortlægning  
af emballager til øl og  
læskedrikke**

**Delrapport 1 : Genpåfyldelige glasflasker**

Kirsten Pommer, Marianne Suhr Wesnæs  
og Christian Madsen  
Rendan A/S

Rapporten er udarbejdet med tilskud fra Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi.

Det skal bemærkes, at de fremsatte synspunkter ikke nødvendigvis dækkes af Rådet eller Miljøstyrelsen.

Denne rapport er en del af afrapporteringen af projektet:  
Miljømæssig kortlægning af emballager til øl og læskedrikke.

Afrapporteringen består af:

- \* Emballager til øl og læskedrikke -  
miljømæssig kortlægning  
Hovedrapport
- \* Emballager til øl og læskedrikke -  
miljømæssig kortlægning  
Delrapport 1: Genpåfyldelige glasflasker
- \* Emballager til øl og læskedrikke -  
miljømæssig kortlægning  
Delrapport 2: Engangsflasker af glas
- \* Emballager til øl og læskedrikke -  
miljømæssig kortlægning  
Delrapport 3: Aluminiumsdåser
- \* Emballager til øl og læskedrikke -  
miljømæssig kortlægning  
Delrapport 4: Ståldåser
- \* Emballager til øl og læskedrikke -  
miljømæssig kortlægning  
Delrapport 5: Genpåfyldelige PET-flasker
- \* Emballager til øl og læskedrikke -  
miljømæssig kortlægning  
Delrapport 6: Engangsflasker af PET
- \* Emballager til øl og læskedrikke -  
miljømæssig kortlægning  
Delrapport 7: Transport og energifremstilling -  
beregningsgrundlag for kortlægning

Rapporten er udarbejdet med tilskud fra Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi.

De fremsatte synspunkter dækkes ikke nødvendigvis af Rådet eller Miljøstyrelsen.



# Forord

Projektet Miljømæssig kortlægning af emballager til øl og læskedrikke er blevet udarbejdet i perioden marts 1993 til oktober 1995.

Kortlægningen omfatter følgende emballager:

- emballager til øl:           33 cl genpåfyldelig glasflaske  
                                  33 cl engangsflaske af glas  
                                  33 cl og 50 cl aluminiumdåse  
                                  33 cl og 50 cl ståldåse
  
- emballager  
  til læskedrikke:           25 cl genpåfyldelig glasflaske  
                                  33 cl engangsflaske af glas  
                                  33 cl og 50 cl aluminiumdåse  
                                  33 cl og 50 cl ståldåse  
                                  50 cl og 150 cl genpåfyldelig PET-  
                                  flaske  
                                  50 cl og 150 cl engangsflaske af  
                                  PET

Rapporteringen af projektet omfatter en hovedrapport samt 7 delrapporter.

I 6 delrapporter er samlet beskrivelser og grundlæggende opgørelser for de 6 typer af emballager, genpåfyldelige glasflasker, engangsflasker af glas, aluminiumdåser, ståldåser, genpåfyldelige PET-flasker samt engangsflasker af PET.

En særskilt delrapport omhandler forudsætninger og baggrundsmateriale for transport og energiopgørelser.

Projektets resultater er samlet i en hovedrapport. I hovedrapporten er endvidere anført beskrivelse af de anvendte metoder, generelle forudsætninger og begrænsninger samt en sammenstilling af kortlægningens resultater for dels emballager til øl og dels emballager til læskedrikke.



# Indholdsfortegnelse

## Forord 3

## 1 Introduktion 9

- 1.1 Systembeskrivelse 9
- 1.2 Massebalance for glas 13
- 1.3 Forudsætninger 15
- 1.4 Afgrænsninger 15

## 2 Procesbeskrivelser 17

- 2.1 Råvareudvinding og behandling 17
- 2.2 Fremstilling af materialer og emballager 18
- 2.3 Tapning 20
- 2.4 Distribution 21
- 2.5 Forbrug 22
- 2.6 Genvinding 23

## 3 Materialer 35

- 3.1 Fremstilling af råvarer 35
- 3.2 Fremstilling af materialer og emballager 36
- 3.3 Tapning 37
- 3.4 Distribution 38
- 3.5 Forbrug 38
- 3.6 Genvinding 38
- 3.7 Affaldsbortskaffelse 38
- 3.8 Kapsler (blik) 39
- 3.9 Kapselindlæg 39
- 3.10 Etiketter 40
- 3.11 Etiketlim 40
- 3.12 Ølkasser 41

## 4 Energi 43

- 4.1 Fremstilling af råvarer 43
- 4.2 Fremstilling af materialer og emballager 45
- 4.3 Tapning 46
- 4.4 Distribution 47
- 4.5 Forbrug 47
- 4.6 Genvinding 47
- 4.7 Affaldsbortskaffelse 47
- 4.8 Kapsler (blik) 48
- 4.9 Kapselindlæg 48
- 4.10 Etiketter 49
- 4.11 Etiketlim 49

4.12 Ølkasser 50

## 5 Emissioner og affald 51

5.1 Fremstilling af råvarer 51

5.2 Fremstilling af materialer og emballager 52

5.3 Tapning 55

5.4 Distribution 56

5.5 Forbrug 57

5.6 Genvinding 57

5.7 Affaldsbortskaffelse 57

5.8 Kapsler (blik) 57

5.9 Kapselindlæg 58

5.10 Etiketter 58

5.11 Etiketlim 59

5.12 Ølkasser 60

## 6 Referencer 61

### **Bilag 1, Beregning for genpåfyldelige 33 cl grønne flasker til øl**

1.1 Introduktion 65

1.2 Materialestrømme og massebalancer 67

1.3 Materialeforbrug og -produktion 69

*1.3.1 Materialeforbrug for glas 69*

*1.3.2 Materialeforbrug for kapsler, etiketter og ølkasser 71*

1.4 Energi 75

*1.4.1 Procesenergi for glas 75*

*1.4.2 Procesenergi for kapsler, etiketter og ølkasser 77*

*1.4.3 Transportenergi for glas 79*

*1.4.4 Transportenergi for kapsler, etiketter og ølkasser 81*

1.5 Emissioner 83

*1.5.1 Emissioner fra processer til luft, vand samt affald for glas 83*

*1.5.2 Emissioner fra processer til luft, vand samt affald for kapsler, etiketter og ølkasser 89*

*1.5.3 Emissioner fra transport til luft for glas 95*

*1.5.4 Emissioner fra transport til luft for kapsler, etiketter og ølkasser 97*

1.6 Fremstilling af energi 99

*1.6.1 Materialeforbrug ved fremstilling af energi 99*

*1.6.2 Emissioner ved fremstilling af primærenergi 101*

1.7 Resultattabeller 105

*1.7.1 Materialeforbrug 105*

*1.7.2 Energi 105*

*1.7.3 Emissioner 105*

## **Bilag 2, Beregning for genpåfyldelige 25 cl hvide flasker til læskek drikke**

- 1.1 Introduktion 111
- 1.2 Materialestrømme og massebalancer 113
- 1.3 Materialeforbrug og -produktion 115
  - 1.3.1 *Materialeforbrug for glas 115*
  - 1.3.2 *Materialeforbrug for kapsler, etiketter og ølkasser 117*
- 1.4 Energi 121
  - 1.4.1 *Procesenergi for glas 121*
  - 1.4.2 *Procesenergi for kapsler, etiketter og ølkasser 123*
  - 1.4.3 *Transportenergi for glas 125*
  - 1.4.4 *Transportenergi for kapsler, etiketter og ølkasser 127*
- 1.5 Emissioner 129
  - 1.5.1 *Emissioner fra processer til luft, vand samt affald for glas 129*
  - 1.5.2 *Emissioner fra processer til luft, vand samt affald for kapsler, etiketter og ølkasser 135*
  - 1.5.3 *Emissioner fra transport til luft for glas 141*
  - 1.5.4 *Emissioner fra transport til luft for kapsler, etiketter og ølkasser 143*
- 1.6 Fremstilling af energi 145
  - 1.6.1 *Materialeforbrug ved fremstilling af energi 145*
  - 1.6.2 *Emissioner ved fremstilling af primærenergi 147*
- 1.7 Resultattabeller 151
  - 1.7.1 *Materialeforbrug 151*
  - 1.7.2 *Energi 151*
  - 1.7.3 *Emissioner 151*



# 1 Introduktion

I denne delrapport beskrives det eksisterende retursystem for genpåfyldelige flasker af glas i Danmark. Der tages i beskrivelsen udgangspunkt i de to mest anvendte flasketyper, 33 cl grønne flasker til øl og 25 cl hvide flasker til læskedrikke.

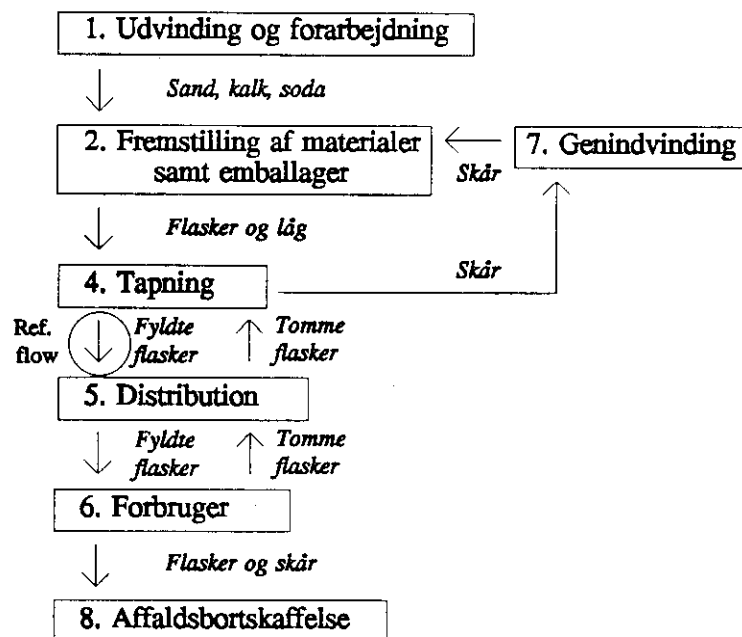
Der redegøres for forhold omkring materiale- og energiforbrug, emissioner til luft og vand samt affald.

Kortlægningens resultater er gengivet i Hovedrapportens kapitel 5 (33 cl grøn flaske) og kapitel 6 (25 cl hvid flaske).

## 1.1 Systembeskrivelse

### *Materialestrømme*

Det danske retursystem for genpåfyldelige flasker kan opdeles i 7 trin, som illustreret i figur 1.1.



**Figur 1.1**  
*Livscyklus for genpåfyldelige glasflasker*

Fremstilling af materialer og fremstilling af emballage, trin 2 og 3, er slået sammen under trin 2: "Fremstilling af materialer og emballager". Denne sammenlægning er foretaget, da de to processer på et glasværk udgør et sammenhængende procesforløb, der vanskeligt kan adskilles i praksis.

Tapning omfatter påfyldning af flasker og påsætning af kapsler. Både nye og brugte, returnerede flasker renses før påfyldning.

Der tages i beregningerne udgangspunkt i et reference-flow ved distribution af 1000 liter distribueret produkt. Reference-flowet er angivet på figur 1.1 med en ring.

Distributionsleddet består af transport af de fyldte flasker fra tappehal over depot ud til forretningen. Her er endvidere inkluderet returtransport af tomme flasker.

Forbrugerleddet omfatter transport af tomme flasker mellem forretning og hjem tur/retur.

Genvinding omfatter oparbejdning og rensning af bryggeriskår, som indgår i produktion af nye flasker. Under genvinding medtages desuden den del af transporten i distributionssystemet, der omfatter de tomme flasker, der kasseres på bryggeriet.

Affaldsbortskaffelsen består af transport af dagrenovation fra forbrugeren til deponi og affaldsforbrændingsanlæg, samt transport af slagge fra affaldsforbrændingsanlæg til deponi.

Som det fremgår af figur 1.1, er det eksisterende danske returflaskesystem karakteriseret ved genbrug af flaskerne og desuden ved genvinding af materialet til produktion af nye flasker.

### *Returprocent*

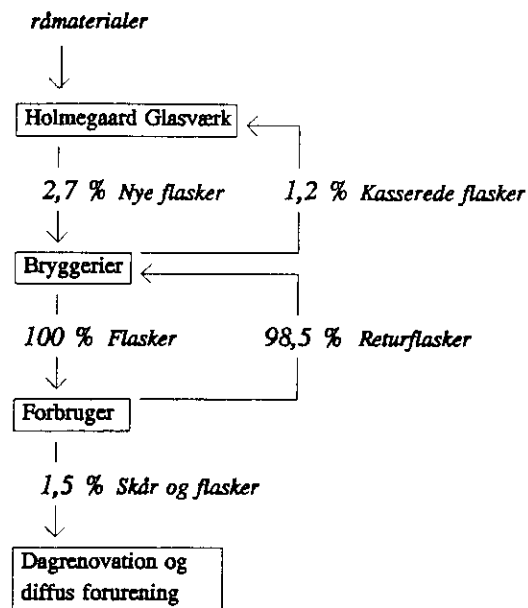
For begge flaskestørrelser er returprocenten, - den mængde flasker, der returneres fra forbruger til tapperi, meget høj. I det følgende redegøres for mængden af returnerede flasker samt behovet for supplerende nye flasker til opretholdelse af systemet for de to typer.

### *33 cl flasker, retur-%*

Det eksisterende retursystem for flasker til øl i Danmark havde i 1992 en returprocent på 98,5% (Carlsberg (1993) og Albani (1993)).

På bryggeriet kasseres 1,2% af flaskerne på grund af slid og ridser eller skår og som et led i en løbende udskiftning af flaskebestanden.

Med udgangspunkt i distribution af fyldte flasker, kan det eksisterende danske returflaskesystem for 33 cl grønne flasker opstilles, som vist i figur 1.2.



**Figur 1.2**  
 Flow af 33 cl grønne flasker i det eksisterende danske returflaskesystem for ølballager

Til produktion af Dansk Standard Ølflaske på Holmegaard bruges i dag 30% nye råvarer og 70% skår. Det er målet i fremtiden at indsamle flere skår og at nå op på at benytte 85% skår, hvilket anses som maximalt på basis af styring af produktionen. Der er her taget udgangspunkt i en skårprocent på 70.

De benyttede skår består af:

- Holmegaards egne skår.
- Fremmede skår, der består af:
  - Bryggeriskår
  - Øvrige skår

Holmegaards egne skår består af spild og kasserede flasker fra flaskeproduktionen. Holmegaards egne skår kommer ikke "uden for porten" og indregnes derfor under produktion af flasker.

Transport og rensning af bryggeriskår indregnes under genvinding. De stammer fra bryggeriet, hvor flasker kasseres før tapning.

Øvrige skår betragtes som råvarer, da hovedparten stammer fra vinflasker og andre emballager end ølflasker. Det antages, at mængden af skår fra ølflasker i denne fraktion er neglignel.

Anvendelse af 70% skår i produktion af nye flasker betyder, at alle bryggeriskår genanvendes, hvilket svarer til 44% af det færdige glas. Derudover tilføres øvrige skår svarende til 26% af det færdige glas.

## 25 cl flaske, retur-%

Returprocenten for hvide 25 cl flasker til læskedrikke svinger mellem 98% og 99% på grund af forskydninger i cirkulationsmængden (flaskebestanden), distribueret mængde samt øvrige forhold.

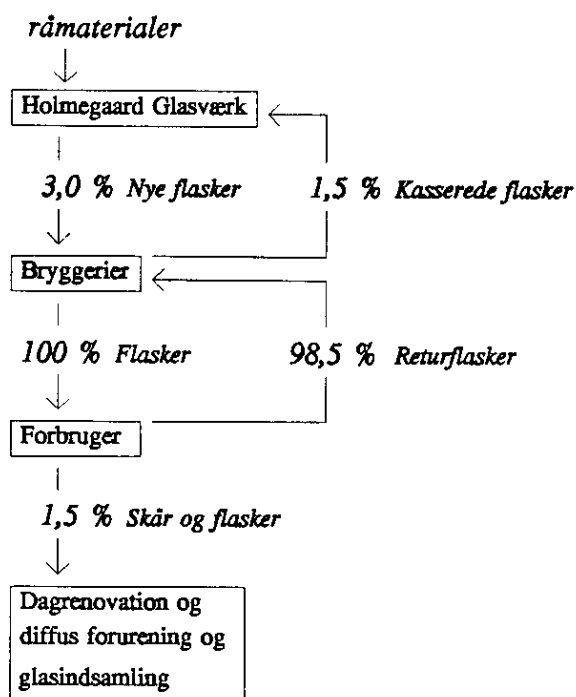
Der er taget udgangspunkt i en returprocent på 98,5% (fra forbruger til tapperi). Returprocenten er fastlagt på baggrund af oplysninger fra branchen fra 1991/1992 (Carlsberg (1993) og Danske Læskedrik Fabrikanter (1993)).

Der kasseres en vis mængde flasker på byggeriet på grund af slid og ridser eller skår og som et led i en løbende udskiftning af flaskebestanden. Kassationen varierer mellem 1% og 2% og afhænger i en vis grad af returprocenten.

Der er taget udgangspunkt i en kassation på 1,5% (baseret på oplysninger fra Danske Læskedrik Fabrikanter og Carlsberg).

Dette svarer til en genpåfyldningsprocent på 97%, hvilket svarer til et triptal på 33.

Med udgangspunkt i distribution af fyldte flasker, kan det eksisterende danske returflaskesystem for læskedrik opstilles, som vist i figur 1.3.



**Figur 1.3**

*Flow af 25 cl hvide flasker i det eksisterende danske returflaskesystem*

Til produktion af klare 25 cl mineralvandsflasker (DS 2068) på Holmegaard Glasværker anvendes i dag 70% nye råvarer og 30% skår. Det betyder at 54% af de returnerede skår er i overskud og anvendes i den øvrige glasproduktion.

#### *Allokering*

Der opnås herved en besparelse, som tilgodeskrives systemet med 50%: Således modregnes 50% af miljøbelastningen ved udvindingen af råmaterialer til det glas, der benyttes i andre systemer

#### *Primær emballage*

For emballager til øl er der taget udgangspunkt i Dansk Standard ølflaske, 33 cl, der har en gennemsnitlig vægt på 325 g (Holmegaard, 1993).

For emballager til læskedrik er der taget udgangspunkt i Dansk Standard Mineralvandsflaske, klar, 25 cl, der har en gennemsnitlig vægt på 265 g (Holmegaard, 1993).

Som primær emballage for de danske standardflasker er endvidere regnet kapsler, både blikdelen og kapselindlægget, samt etiketter for og bag og på flaskens hals.

Der anvendes ikke folie omkring halsen på almindelige ølflasker, og dette er derfor ikke medtaget.

#### *Sekundær emballage*

Flasker til øl transporteres i plastkasser med 30 flasker pr. kasse. Kasserne er fremstillet af HDPE (High Density Polyethylen) og har en gennemsnitlig vægt på 2,1 kg.

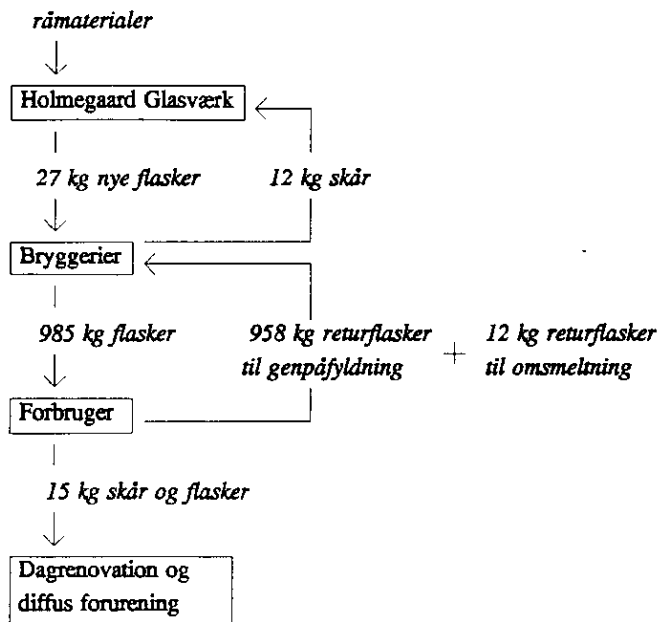
Flasker til læskedrik transporteres i plastkasser med 24 eller 30 flasker pr. kasse. Her er taget udgangspunkt i 24 stk. kasser. Kasserne er fremstillet af HDPE (High Density Polyethylen) og har en gennemsnitlig vægt på 1,3 kg.

### **1.2 Massebalance for glas**

I det følgende er opstillet massebalancer for de to flasketyper på baggrund af de angivne returprocenter og emballagevægte.

#### *Balance for 33 cl flasker*

På basis af en distribution af 1000 liter øl, er massebalancerne for flasker og skår i det danske returflaskesystem vist i figur 1.4.

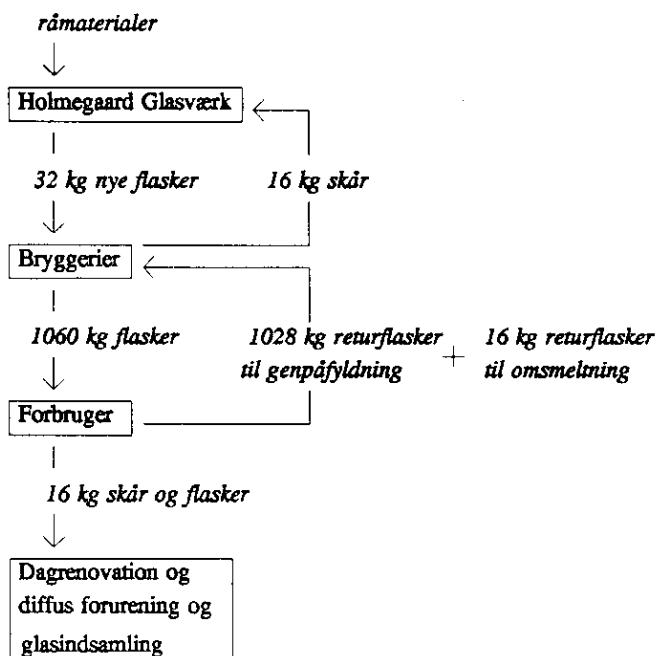


**Figur 1.4**

*Flow af flasker og skår i det eksisterende retursystem for 33 cl grønne glasflasker til øl*

*Balance for 25 cl flasker*

På basis af en distribution af 1.000 liter læskedrik, er massebalancerne for flasker og skår i det danske returflaskesystem vist i figur 1.5.



**Figur 1.5**

*Flow af flasker og skår i det eksisterende retursystem for 25 cl hvide glasflasker til læskedrik.*

### **1.3 Forudsætninger**

Der er indhentet data fra litteraturen for alle processer, så vidt det har været muligt. Disse data er blevet anvendt som sammenligningsgrundlag for de stedsspecifikke data, der er indsamlet fra det nuværende system.

Data vedrørende fremstilling af råmaterialer til produktion af flasker er indsamlet dels fra litteraturen og dels fra råvareleverandører til Holmegaard Glasværker.

For produktion af glas og flasker er der taget udgangspunkt i data fra Holmegaard Glasværker i Fensmark.

Data for tapning af flasker er baseret på oplysninger fra Carlsberg.

Distributionssystemet for fyldte og tomme flasker er opstillet i samarbejde med Carlsberg.

Genvinding og rensning af skår bygger på data fra Holmegaard.

### **1.4 Afgrænsninger**

Der tages udgangspunkt i råmaterialerne sand, soda, kalk og skår. Øvrige materialer betragtes som hjælpestoffer.

Der er gjort følgende undtagelser fra den generelle opbygning af beregningerne og inddeling i processer og transport:

Tapning, punkt 4 omfatter vask og påfyldning af flasker. Vask af kasser er ligeledes medtaget, da det ikke ud fra de foreliggende oplysninger har været muligt at opgøre vand- og energiforbrug særskilt for kasser og flasker.

Udgravning af sand foregår med sandsuger, og det kan ikke være muligt at adskille energiforbruget til transport med sandsugeren og til opgravning af sand. Derfor er transportenergien indregnet under procesenergien for denne proces.

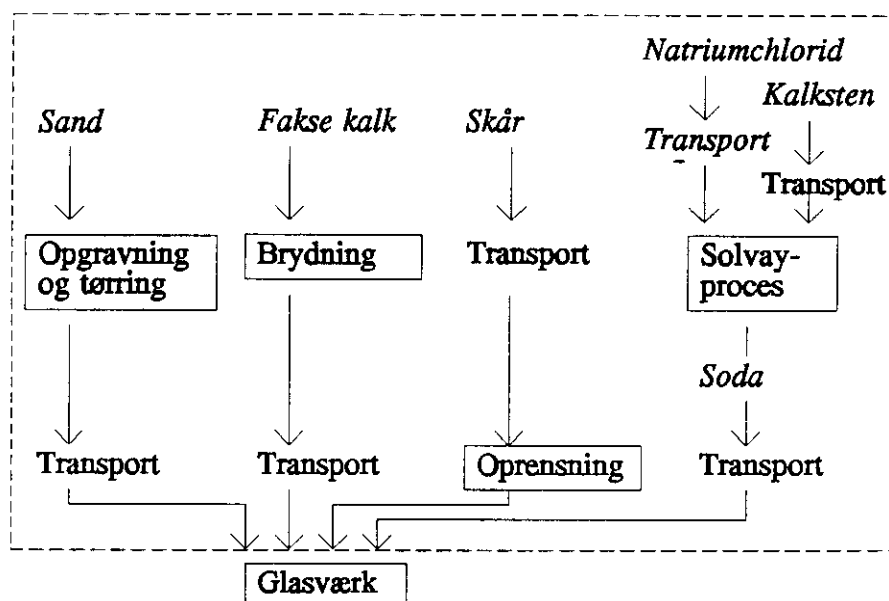


## 2 Procesbeskrivelser

### 2.1 Råvareudvinding og behandling

I det følgende redegøres for råvareudvinding og behandling inden ankomst til Holmegaard, se figur 2.1.

Til fremstilling af glas anvendes sand, kalk, soda og glasskår.



**Figur 2.1**  
*Udvinding af råvarer til glasfremstilling*

Sandet opgraves i Øresund, og sejles til Amager. Under sejladsen indeholder sandet ca. 10% vand. Efter at have ligget til dræning indeholder det ca. 4% vand. Det resterende vand fjernes i tørretromle, før det transporteres til Holmegaard.

Kalk udgraves med gravemaskine i Fakse. Det knuses, tørres, formales og sigtes inden transporten til glasværket.

Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) kan være udvundet af naturlige forekomster eller fremstilles syntetisk ved den såkaldte Solvay-proces. Holmegaard indkøber primært Solvay-soda fra Tyskland, Belgien og England. Ved Solvay-processen fremstilles soda ud fra kalksten ( $\text{CaCO}_3$ ), som kalcineres til brændt kalk ( $\text{CaO}$ ) og kuldioxid ( $\text{CO}_2$ ). Kuldioxiden ledes til en vandig opløsning af ammoniak og natriumchlorid ( $\text{NaCl}$ ), og her udfældes soda. Ammoniak indvindes og genanvendes. Processen giver calciumchlorid ( $\text{CaCl}_2$ ) som biprodukt. Calciumchlorid kan bl.a. anvendes som vejsalt.

Skår stammer fra vinflasker og andre glasemballager. Bryggeriskår og skår fra spild og kasserede flasker fra Holmegaards egen produktion medregnes ikke her.

Skår fra vinflasker mm. indsamles i forbindelse med indsamling af glasemballage. Vinflasker og skår indsamles og transporteres til anlæg, hvor hele flasker sorteres fra. Den primære økonomiske gevinst ligger i fraseparering af hele vinflasker og genpåfyldning af disse. Skår betragtes i denne forbindelse som et biprodukt.

"Vuggen" for skår fra vinflasker mm. defineres som udkørslen fra glassorteringsanlægget. Det betyder, at trin 1 for skår, fremstilling af råmaterialer, dækker transport af skår fra sorteringsanlæg til Holmegaard samt rensning af skår på Holmegaard. Energiforbrug og emissioner i forbindelse med indsamling og separering af hele flasker og skår medregnes ikke.

## **2.2 Fremstilling af materialer og emballager**

På Holmegaard foregår produktion af Dansk Standard Øflaske som illustreret i figur 2.2. Produktion af hvide 25 cl flasker til læskedrik følger samme produktionsmønster, - dog er tilsætningsstofferne lidt andre.

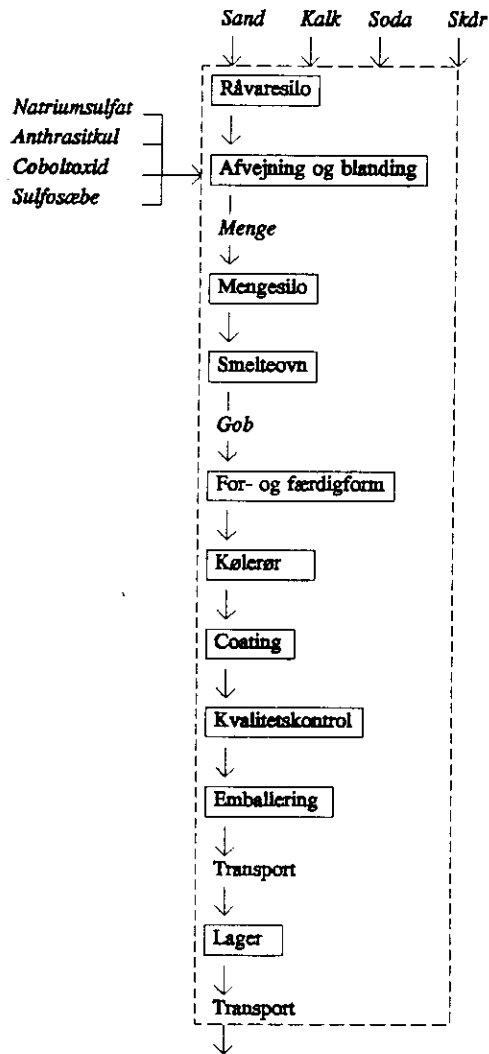
Ud over råvarerne sand, kalk, soda og skår anvendes til 33 cl grønne flasker hjælpestofferne vandfrit natriumsulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), anthracitkul, coboltoxid ( $\text{CoO}$ ) og sulfosæbe. Til 25 cl hvide flasker anvendes zinkselenit i stedet for coboltoxid.

Coboltoxid er en farvekomponent, mens natriumsulfat anvendes som lutringsmiddel for at nedsætte dannelsen af lus (luftblærer) i glasset. Sulfosæbe tilsættes for at nedsætte overfladespændingen af vand under blandingen og derved forbedre opblandningen.

Råvarerne opbevares i siloer. Efter udvejning blandes de til den såkaldte "mængde", der føres til en mengesilo, hvorfra det kontinuert ledes til ovnene.

Smeltningen foregår ved en temperatur på ca. 1500 °C. Opvarmningen foregår dels med naturgas og dels med elektricitet, som forbrændes i luftlaget over den varme glasmasse. Naturgas er den altovervejende varmekilde.

Den smeltede glasmasse fordeles til "feedere", hvorfra glasset afklippes med en saks i en nøje afpasset mængde ("gobben").



**Figur 2.2**

*Fremstilling af 33 cl grønne glasflasker ud fra råvarer*

Flasken fremstilles i forme med trykluft, først i en forform, hvor mundstykket dannes og sidst i en færdigform. Flaskerne er nu afkølede på ydersiden, men varme på indersiden. For at modvirke spændinger i glasset, opvarmes flaskerne atter til 550°C, hvorefter de langsomt afkøles i kølerør.

Efter kølerøret foretages en coating af flaskernes udvendige overflade ("cold-end coating"). Coatingen muliggør transport af flaskerne på transportbånd hos Holmegaard uden brug af sæbe (som på tapperierne). Coatingen består af et tyndt lag polyoxyethylenstearat, som er vandopløseligt og fjernes første gang flaskerne skylles.

De færdige flasker gennemgår kvalitetskontrol og sortering, før de pakkes i kasser, der sættes på paller. De færdige flasker transporteres med truck til Holmegaards eget lager, hvor de opbevares inden transport.

Flaskerne transporteres til tapperierne med lastbiler.

## 2.3 Tapning

Der tages udgangspunkt i tapning på Carlsberg. Tapperiets procesflow beskrives skematisk i figur 2.3.

Returemballage og ny suppleringsemballage ankommer til bryggeriet i kasser på paller, og går direkte til depalletering, hvor kasserne aflæsses til transportbånd.

Flasker, der er returneret med kapsler på, frasorteres og afkapsles. Derefter følger de øvrige flasker.

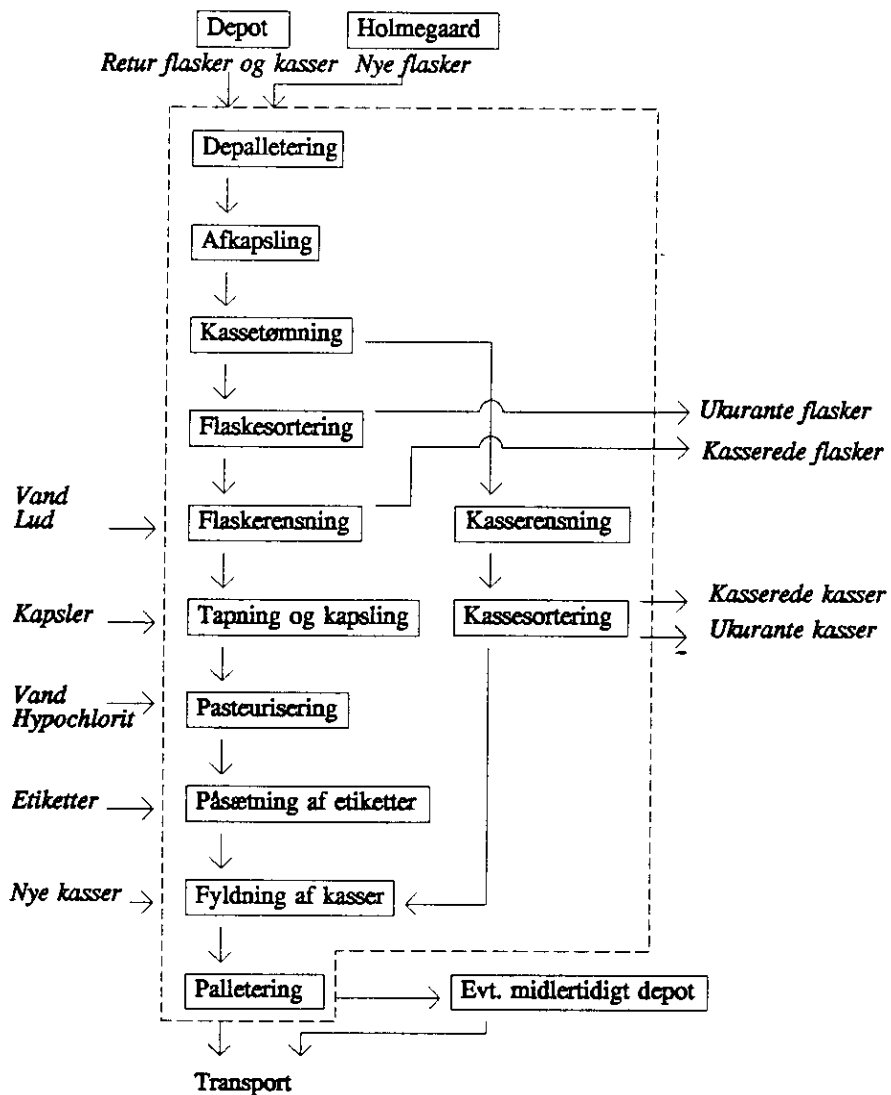
De tomme kasser vaskes, og beskadigede samt uoriginale kasser sorteres fra.

Uoriginale flasker sorteres fra før flaskerne vaskes i vand tilsat lud (en opløsning af natriumhydroxid) og derefter skylles flaskerne i rent vand. Urene og slidte flasker frasorteres og kasseres til skår. Alle flasker renses, både nye og gamle flasker.

Flaskerne tappes og kapsles, og pasteuriseres. Ved pasteuriseringen opvarmes flaskerne ved overbrusning med opvarmet vand. Vandet indeholder hypoklorit for at hindre mikrobiologiske begroning i pasteuriseringsanlægget. Efter pasteurisering påsættes etiketter. Flaskerne kontrolleres for fyldhøjde og etiket. De kasserede flasker fra denne kontrol tømmes og genpåfyldes.

Flaskerne fyldes i kasser, som sættes på paller. Pallerne læses direkte på lastbiler til distribution, og placeres kun undtagelsesvis på midlertidigt depot.

Skår fra de kasserede flasker sendes med lastbil til Holmegaard.



**Figur 2.3**  
 Tapning af genpåfyldelige returglasflasker

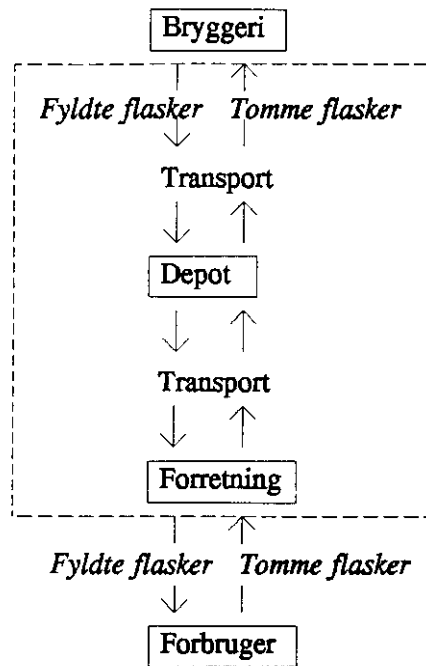
## 2.4 Distribution

Fra tapperiet transporteres flaskerne med lastbil til depoter. På depoterne aflæsses de med truck. Transporten videre foregår på salgsvognlæs eller evt. med vognmand til store aftagere (supermarkeder etc). Vognmanden aflæsser kasser med truck og palleløfter, mens salgsvognlæs aflæsses manuelt.

Lastbilerne har returflasker med tilbage, og kører kun undtagelsesvis tomme.

Distributionssystemet er vist i figur 2.4.

Transport af den andel af de tomme flasker, der bliver kasseret på tapperiet, indregnes under trin 7, genvinding.

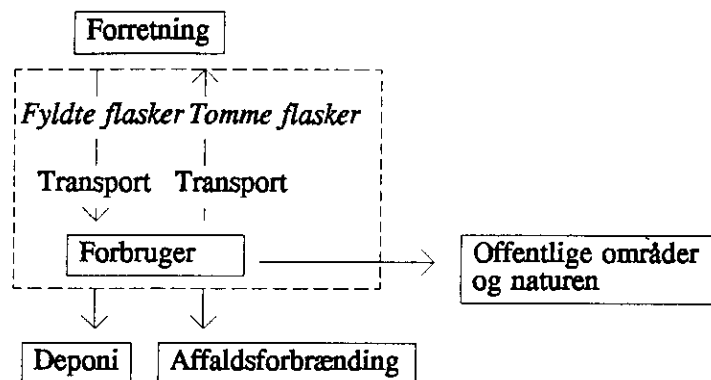


**Figur 2.4**  
*Distribution af flasker*

## 2.5 Forbrug

I forbrugertrinet medregnes transport af flasker mellem forretning og hjem, se figur 2.5. Desuden medregnes, at forbrugeren nedkøler produkt og emballage i et køleskab.

Efter brug afleveres hovedparten af flaskerne til forretningerne. En mindre del af flaskerne ender som skår eller hele flasker i dagrenovationssystemet, eller som diffus forurening i naturen og offentlige områder samt i glasindsamlingsordninger.



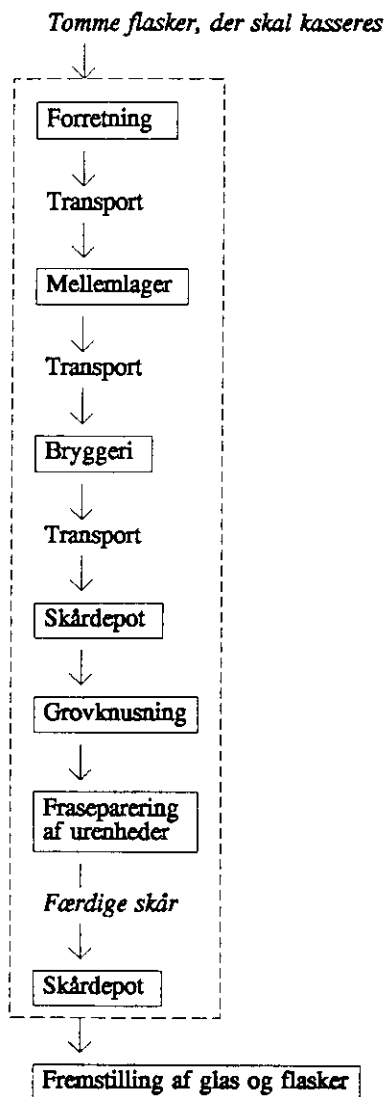
**Figur 2.5**  
*Forbrug af genfåfyldelige returglasflasker*

## 2.6 Genvinding

Genvinding af glasflaskerne starter i forretningen, hvor flaskerne indsamles. En del af disse flasker bliver kasseret på bryggeriet, og denne del bliver i dette studie allerede ved indsamlingen kategoriseret som "kasserede flasker". Flaskerne transporteres over depotet til bryggeriet og herfra transporteres de som skår til Holmegaards skårdepot.

Før skårene kan genanvendes til fremstilling af nye flasker, oparbejdes de i skåranlægget. Efter en grovknusning, frasepareres diverse urenheder. Stål (låg, kapsler mm.) frasorteres med magnet, papir (f.eks. etiketter) blæses væk med luft, og større partikler (sten, porcelæn mm.) fjernes efter gennemlysning.

Trin 7, genvinding, er illustreret i figur 2.6.



**Figur 2.6**  
*Genvinding af skår fra genpåfyldelige returglasflasker*

## 2.7 Affaldsbortskaffelse

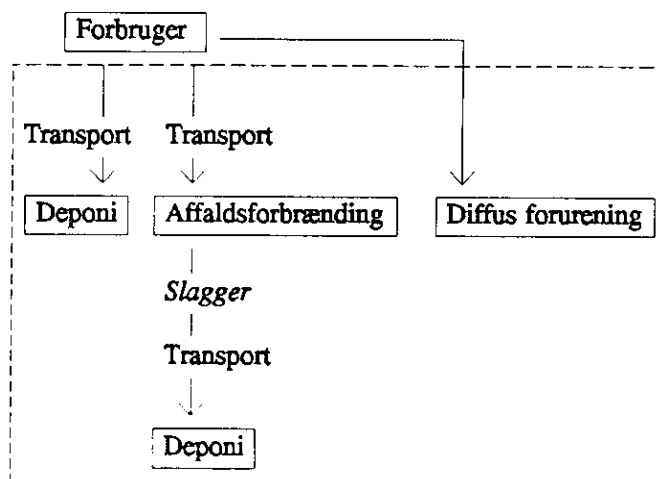
De flasker, der ikke returneres fra forbrugeren, går til:

- dagrenovation,
- diffus forurening (i naturen og offentlige områder) eller
- glasindsamlingsordninger.

Under affaldsbortskaffelsen medtages transport af dagrenovation til deponi og affaldsforbrændingsanlæg. Desuden indgår transport af slagger fra affaldsforbrændingsanlæg til deponi.

Transport ved diffus forurening udelades.

Det forudsættes, at 80% af de flasker, der ikke går retur gennem systemet, ender i dagrenovationen og at de øvrige ender som diffus forurening, hvor ituslåede flasker ikke samles ind. Det antages, at mængden af flasker, der indsamles via glasindsamlingsordninger, er negligerbar. Der tages udgangspunkt i, at 80% af dagrenovationen går til forbrændingsanlæg og at de resterende 20% deponeres. Dette giver en samlet fordeling af skårene på 20% til diffus forurening, 64% til affaldsforbrænding og 16% til deponering:



**Figur 2.7**  
*Affaldsbehandling af glasflasker*

Ved forbrænding på forbrændingsanlæg opvarmes glasset, men en egentlig omdannelse sker ikke.

Ved deponering af skår omdannes glasset ikke og det forudsættes, at der ikke forekommer udvaskning af indholdsstoffer i glasset.

## 2.8 Kapsler (blik)

Kapslerne fremstilles af hvidblik, der udstanses og formgives. Hvidblik er fortinnet stålplade.

Stålet kan være fremstillet af nyudvundet jern eller af oparbejdet skrot. I denne sammenhæng antages det, at stålet er oparbejdet skrot.

Skrot smeltes i en elektroovn, hvor der foruden skrot tilsættes hjælpestoffer og legeringsmetaller. Efter smeltningen udstøbes stålet, hvorefter det vales.

Kapslerne ender i dagrenovationssystemet samt som diffus forurening. Det antages, at 90% af kapslerne bortskaffes gennem dagrenovationen, og at de øvrige 10% henkastes i naturen og ender som diffus forurening.

Ved bortskaffelse af dagrenovationen gennem forbrænding vil kapslerne i overvejende grad genfindes i slaggen. Ved deponering vil kapslerne over en længere tidsperiode omdannes.

## **2.9 Kapselindlæg**

Indlægget i kapsler fremstilles af polyethylen.

Polyethylen fremstilles ved polymerisation af ethylen, der udvindes af olieprodukter. Foruden ethylen anvendes vand samt små mængder ikke nærmere specificerede hjælpestoffer.

Selve fremstillingen af plastgranulat sker i to trin, - den egentlige polymerisering efterfulgt af iblanding af tilsætningsstoffer.

Plastgranulatet smeltes og formgives, hvorefter kapselindlægget sættes i kapslen.

Som for kapslerne antages det, at 90% bortskaffes med dagrenovationen og at de øvrige 10% henkastes i naturen og ender som diffus forurening.

Ved bortskaffelse af dagrenovationen gennem forbrænding vil polyethylenen forbrændes og hovedsagelig blive omsat til vand og kuldioxid. Ved deponering vil polyethylenen antagelig blive nedbrudt over en længere tidsperiode.

## **2.10 Etiketter**

Etiketter fremstilles af bleget vådstærkt papir, der er bestrøget på den ene side (pers. komm. Schultz, marts 1993). Papiret fremstilles i Tyskland (Feldmühle) ud fra sulfatmasse.

Sulfatmasse fremstilles ved pulpning af træ. Inden pulpningen sker en findeling af træet. I pulpningen adskilles, renses og bleges træfibrene. Som hjælpestoffer ved pulpningen anvendes alkali (natriumhydroxid og calciumoxid) samt sulfatforbindelser, blegemiddel (chlorforbindelser) og fyldstoffer (kridt m.v.).

Efter pulpningen lægges træmassen ud i papirbaner, der tørres og betryges (pålægning af kridt/celluloselim). Papiret opskæres i baner og oprulles i passende længder.

Etiketterne trykkes og udstanses. Derefter pakkes de og sendes til bryggeriet.

Det har ikke været muligt at fremskaffe oplysninger om art og mængde af trykfarven. Nærmere beskrivelse og vurdering er derfor ikke medtaget.

Etiketterne påsættes flaskerne med lim. Efter returnering af flaskerne fjernes etiketterne ved skylningen. Papiraffald fra etiketterne tages ud af skyllemaskinen og bortskaffes ved forbrænding.

Affald fra etiketter antages at have et vandindhold på mindst 50%.

## **2.11 Etiketlim**

Etiketterne påsættes med kaseinlim.

Limen fremstilles ud fra råmaterialerne kasein, stivelse, urea samt vand. Der tilsættes konserveringsmiddel.

Det har ikke været muligt at indsamle oplysninger om limens nøjagtige sammensætning, produktion af råvarer m.v.

Der har været rette henvendelse til F. Jørgensen fra Frode Andersens Fabrikker A/S, som er leverandør af limen til Carlsberg. På bryggeriet påføres limen automatisk.

Når flaskerne returneres opløses limen af det alkaliske vaskevand. Den opløste lim vil føres med spildevandet til kloak.

## **2.12 Ølkasser**

Kasserne er fremstillet i Danmark af polyethylen (HDPE) (pers. komm. Rolf Hell, marts 1993).

Polyethylenen (PE) er fremstillet i en kvalitet der betegnes "high density polyethylen", hvilket betyder, at materialet er stift og slagfast.

Kasserne fremstilles i forskellige farver. Plastgranulatet iblandes farve, smeltes og sprøjtestøbes.

Kasserne transporteres til bryggeriet, hvor de anvendes som emballage for flaskerne. Det antages, at en kasse cirkulerer 5 gange pr år i distributionssystemet og har en levetid på 50-70 år (Carlsberg, (1993)).

Materialet fra kasserede kasser kan oparbejdes og genanvendes til fremstilling af nye kasser.

Kasser, der ikke materialebevares, bortskaffes ved forbrænding. Ved forbrænding vil polyethylenen hovedsagelig blive omsat til kuldioxid og vand.

## 2.13 Oversigt over affaldsbehandlingen

Affaldsbehandlingen af emballagerne i det danske retursystem for genpåfyldelige flasker fremgår af oversigten, opstillet i tabel 2.1.

Materialestrøm			Total %	
Flasker	→98,5% Carlsberg	→ 1,2% Holmegaard # (omsmeltning)	# 1,2 %	
		→97,3% Distribution # (genpåfyldning)	# 97,3%	
	→ 1,5% kasseres	→80% dagrenovation	→80% forbrænding	0,96%
			→20% deponi	0,24 %
→20% diffus forurening			0,3 %	
Kapsler	→100% kasseres	→90% dagrenovation	→80% forbrænding	72 %
			→20% deponi	18 %
	→10% diffus forurening			10 %
Etiketter	→98,5% Carlsberg	→ 100% Forbrænding		98,5 %
	→ 1,5% kasseres	→80% dagrenovation	→80% forbrænding	0,96%
			→20% deponi	0,24 %
	→20% diffus forurening			0,3 %
Kasser	→99,7% genanvendes		99,7 %	
	→ 0,3% kasseres	→50% genvinding	0,15 %	
		→50% forbrænding	0,15 %	

# : De anførte tal er for 33 cl grønne flasker til øl. For 25 cl hvide flaske til læskedrik gælder:  
1,5% til Holmegaard og 97,0% til Distribution.

**Tabel 2.1**

*Oversigt over materialestrømmen for affaldsbortskaffelsen i det danske retursystem for genpåfyldelige flasker.*

## 2.14 Transport

I det eksisterende danske retursystem for genpåfyldelige glasflasker indgår følgende transport af råmaterialer og flasker.

### *Råvarefremstilling*

Under fremstilling af råvarer (1. trin) er for transport af råvarer taget udgangspunkt i Holmegaards råvareleverandører.

Sand udgraves primært fra Øresund. Der tages udgangspunkt i Holmegaards leverancer fra 1992, hvor sand primært stammer fra et område nær Falsterbo. Herfra sejles det med sandsuger til Amager, hvor det losses. Energiforbruget fra transport af sand med sandsuger er indregnet under processer, da det ikke har været praktisk muligt at adskille proces- og transportenergi for de opgivne data. Sandet transporteres efter tørring ca. 70 km med lastbil til Holmegaard.

Kalk udgraves i Fakse og transporteres ca. 3 km til tørreanlæg, hvorfra det transporteres ca. 20 km med lastbil til Holmegaard.

For Solvay-processen tages der udgangspunkt i Holmegaards leverancer. Omkring 50% stammer fra Østtyskland, hvor det transporteres ca. 400 km med jernbane før det i losses i Rostock og sejles til Næstved havn, ca. 150 km. Omkring 40% sejles fra Antwerpen, ca. 1200 km, og de resterende 10% sejles fra Englands vestkyst - vurderet til ca. 2000 km.

Der tages her udgangspunkt i at soda transporteres i gennemsnit 200 km med jernbane og 800 km med skib. Fra Næstved havn transporteres det ca. 10 km med lastbil til Holmegaard.

Transport af kalksten til Solvayprocessen kendes ikke, men sættes til 0, da sodafremstillingen almindeligvis lægges nær kalkstensforekomster. Transport af natriumchlorid til Solvayprocessen kendes ikke, men sættes til 0, da sodafremstillingen almindeligvis lægges nær saltforekomster.

Skår fra vinflasker mm. indsamles via indsamlingsordninger både på Fyn, i Jylland og på Sjælland (Holmegaard, 1993). Med udgangspunkt i at ca. 50% af skårene stammer fra Fyn og Jylland vurderes det, at transporten i gennemsnit udgør ca. 150 km med lastbil og ca. 20 km med skib (f. eks. Vejle-Holmegaard). Storebæltsfærgerne er dieseldrevne. De resterende skår kommer primært fra København og omegn, og transporten vurderes til ca. 80 km.

I beregningerne tages der udgangspunkt i en transport på i gennemsnit 10 km med skib og 120 km med lastbil.

### *Materialefremstilling*

Under fremstilling af materialer (2. trin), indgår transport af færdige flasker fra Holmegaard til bryggeri, hvor der her tages udgangspunkt i tapning på Carlsberg i København. Flaskerne transporteres ca. 75 km med lastbil. Denne afstand skønnes rimelig, da Carlsberg og Tuborg køber hovedparten af de nye flasker fra Holmegaard (Holmegaard, 1993).

### *Tapning*

I 4. trin, tapning, indgår ingen transport.

### *Distribution*

Under distribution (5. trin) indgår transport af fulde flasker fra bryggeri til forretning, samt returflasker til genpåfyldning fra forretning til bryggeri. De opgivne afstande er baseret på data fra Carlsberg (1993).

De fyldte flasker transporteres i gennemsnit 92 km fra tappehal til mellemdepoter.

Fra depoterne transporteres de fyldte flasker til forretninger med salgsvognlæs eller vognmand. Afstanden er opgjort til ca. 20 km i gennemsnit.

De tomme flasker returneres med salgsvognlæs eller vognmand til depotet ca. 20 km med lastbil.

De tomme flasker transporteres fra depot til tappehal, 92 km i gennemsnit med lastbil.

### *Forbrug*

Under forbrug opstår følgende transport:

Forbrugeren transporterer de fulde flasker hjem, vurderet afstand: 1 km med personbil.

De tomme flasker transporteres fra hjem til forretning, ca. 1 km med personbil.

Energiforbruget og emissioner for dette led er ikke medtaget på grund af manglende data for personbiltransport, - se delrapport 7 vedr. energi.

### *Genvinding*

Under genvinding (7. trin) transporteres tomme, kasserede flasker med henblik på materiale-genvinding. Selv om flaskerne først kasseres på bryggeriet, defineres de som værende kasserede allerede fra forretningen. Der vil derfor forekomme følgende transporter:

Transport af tomme flasker, der senere kasseres, starter i forretningen.

Fra forretningen transporteres flaskerne til mellemdepot ca. 20 km med lastbil.

Fra mellemdepotet transporteres flaskerne i gennemsnit 92 km med lastbil til bryggeriet.

De kasserede flasker udtages på bryggeriet og transporteres til Holmegaard; ca. 75 km med lastbil.

#### *Affaldsbortskaffelse*

Under affaldsbortskaffelse (8. trin) er indregnes følgende transport:

De tomme flasker (evt. som skår) transporteres fra hjem via dagrenovationen til deponi. Anslået transport er 50 km med lastbil.

De tomme flasker (evt. som skår) transporteres fra hjem via dagrenovationen til affaldsforbrændingsanlæg. Anslået transport er 50 km med lastbil.

Transport af slagge fra affaldsforbrændingsanlæg til deponi. Afstanden vurderes til ca. 50 km.

#### *Oversigt*

I tabel 2.2 er anført en oversigt over transportafstande.

Trin	Materiale	Transport fra	Transport til	Afstand (km)	Transportmiddel
Råvare- fremst.	Sand	Falsterbo	Amager	Udelades	Skib(nær)
		Amager	Holmegaard	70 km	Lastbil
	Kalk	Udgravning	Anlæg (Fakse)	3 km	Lastbil
		Anlæg (Fakse)	Holmegaard	20 km	Lastbil
	Soda	Udvinding	Holmegaard	200 km	Jernbane
				800 km	Skib (fjern)
				10 km	Lastbil
	Glasskår	Indsamling	Holmegaard	120 km	Lastbil
				10 km	Skib (nær)
Emballager	Flasker	Holmegaard	København	75 km	Lastbil
Tapning	Ingen transport			-	
Distribution	Flasker	Carlsberg/Tub.	Mellemdpot	92 km	Lastbil
		Mellemdpot	Forretning	20 km	Lastbil
	Flasker	Forretning	Mellemdpot	20 km	Lastbil
		Mellemdpot	Carlsberg/tub.	92 km	Lastbil
Forbruger	Flasker	Forretning	Hjem	1 km	Personbil
		Hjem	Forretning	1 km	Personbil
Genvind.	Flasker	Forretning	Mellemdpot	20 km	Lastbil
		Mellemdpot	Carlsberg/- Tub.	92 km	Lastbil
	Skår	Carlsberg/Tub.	Holmegaard	75 km	Lastbil
Affaldsbort.	Skår	Hjem	Deponi	50 km	Lastbil
		Hjem	Forbrænding	50 km	Lastbil
	Slagge	Forbrænding	Deponi	50 km	Lastbil

**Tabel 2.2**

*Transportafstande for det danske returflaskesystem for øl og læskek*

#### Øvrige materialer

Etiketter, kapsler og kasser transporteres fra det sted, hvor råvarerne fremstilles, til producenten og videre til bryggeriet.

Vurdering af energiforbruget til transport af disse materialer er foretaget på basis af antagelser, som er anført i tabel 2.3.

Materiale	Transport	Afstand	Transportform
Kapsel	Oparbejdning af skrot i Danmark	100 km	Lastbil
	Fremstilling af kapsel i Storkøbenhavn	25 km	Lastbil
Kapselindlæg	Fremstilling af råvarer i Mitteleuropa	1.000 km	Lastbil
	Fremstilling af kapselindlæg i Storkøbenhavn	25 km	Lastbil
Etiketter	Fremstilling af papir i Tyskland	750 km	Lastbil
	Fremstilling af etiketter	50 km	Lastbil
Etiketlim	Fremstilling af råvarer i Europa	1.000 km	Lastbil
	Fremstilling af lim	50 km	Lastbil
Kasser	Fremstilling af råvarer i Mitteleuropa	1.000 km	Lastbil
	Fremstilling af kasser	50 km	Lastbil

**Tabel 2.3**

*Transportafstande for fremstilling af øvrige materialer.*

I distributionsleddet transporteres kapsler, etiketter og plastkasser på udturen fra tapperi til forbruger som flaskerne. På tilbageturen transporteres kun flasker, etiketter og plastkasser.

Kapsler, etiketter og plastkasser transporteres i forbindelse med affaldsbortskaffelsen mellem de led, der er opstillet i oversigten i tabel 2.1. Det antages ud fra denne oversigt, at kapsler, etiketter og plastkasser i gennemsnit transporteres 50 km med lastbil i affaldsbortskaffelsestrinnet.



### 3 Materialer

Der redegøres i dette afsnit for forbrug af de råmaterialer og hjælpestoffer, som indgår i den miljømæssige kortlægning af 33 cl grønne flasker som emballager til øl og 25 cl hvide flasker som emballager til læskedrik.

Opgørelserne er opdelt trinvis og følger procesbeskrivelserne som i afsnit 1.2. Beregningerne er baseret på massebalancen for glas og skår, som er opstillet under systembeskrivelsen i afsnit ?

Sidst i afsnittet redegøres for forbrug af råmaterialer til etiketter, kapsler og kasser.

Materialeforbruget opgøres i gram pr kg råmateriale, gram pr kg flasker (som fra Holmegaard defineres som færdigproducerede, godkendte flasker), gram pr. kg skår eller gram pr. 1000 liter distribueret produkt.

#### 3.1 Fremstilling af råvarer

Til fremstilling af glas anvendes råmaterialerne: Sand, kalk, soda, feldspat og skår. Forbrug af råmaterialer og hjælpestoffer fremgår af tabel 3.1.

Materiale	Råstofforbrug g pr kg materiale
Sand	1000 g sand/kg sand
Kalk	1000 g kalk
Soda	940 g kalksten/kg soda 1120 g natriumchlorid/kg soda
Feldspat	1000 g feldspat
Skår	1075 g skår, låg mm./kg gode skår

**Tabel 3.1**  
*Forbrug af råvarer og hjælpestoffer for råvarefremstilling*

*Sand*

Sand anvendes direkte efter tørring uden yderligere behandling, og der anvendes ingen hjælpestoffer.

*Kalk*

Kalk udgraves med 10-15% vand og anvendes først efter tørring og formaling. Det antages, at der ikke forekommer spild og at der ikke anvendes hjælpestoffer.

### *Soda*

Soda fremstilles ved Solvay-processen. Ud fra støkiometriske forhold beregnes, at der til fremstilling af soda anvendes 940 g kalksten/kg soda og 1100 g natriumchlorid/kg soda. Det forudsættes, at der ved processpild anvendes 2% mere, hvilket giver 960 g kalksten/kg soda og 1120 g natriumchlorid/kg soda.

Det kan ligeledes ud fra støkiometriske forhold beregnes, at der dannes 1040 g calciumchlorid ( $\text{CaCl}_2$ ) pr. kg soda. Calciumchlorid betragtes som et biprodukt.

### *Feldspat*

Feldspat brydes i Ahrendal, Norge, og anvendes uden videre oparbejdning.

### *Skår*

Før anvendelse af skår i glasproduktionen renses de indsamlede skår for kapsler, låg mm.

## **3.2 Fremstilling af materialer og emballager**

### *Råvarer*

Til fremstilling af 1 kg godkendte flasker ud fra en mængde forbruges råmaterialer og hjælpestoffer, som angivet i tabel 3.2.

Sand, kalk, soda, feldspat og øvrige skår betragtes som råmaterialer, bryggeriskår som genindvundet materiale, og alle øvrige stoffer som hjælpematerialer.

For 33 cl grønne flasker anvendes 44% bryggeriskår og 26% øvrige skår i mængden. For 25 cl hvide flasker anvendes 32% bryggeriskår i mængden.

Materiale	Materialeforbrug g pr kg færdigpro- ducerede 33 cl grønne flasker	Materialeforbrug g pr kg færdigpro- ducerede 25 cl hvide flasker
Sand	237 g/kg	526 g/kg
Kalk	62 g/kg	149 g/kg
Soda	62 g/kg	143 g/kg
Feldspat		42 g/kg
Skår, heraf	700 g/kg	316 g/kg
bryggeriskår	444 g/kg	316 g/kg
øvrige skår	256 g/kg	0 g/kg
Natriumsulfat	2,1 g/kg	6,1 g/kg
Anthrasitkul	0,86 g/kg	0,13 g/kg
Coboltoxid	0,08 g/kg	
Zinkselenit		0,009 g/kg
Sulfosæbe	0,08 g/kg	0,08 g/kg
Polyoxyethylenstearat	Ingen data	Ingen data

**Tabel 3.2**  
*Forbrug af råvarer og hjælpestoffer til fremstilling af genpåfyldelige flasker*

Der anvendes mindre mængder polyoxyethylenstearat til coating af flaskerne. Polyoxyethylenstearat anses ikke for at være toksisk, og anvendes i øvrigt som tilsætningsmiddel i chokolade (Pers. komm. Foug, Holmegaard, 1993)

### 3.3 Tapning

Under tapningsprocesserne på Carlsberg anvendes følgende hjælpestoffer, som opstillet i tabel 3.3.

Materiale	Materialeforbrug g pr. 1000 liter dis- tribueret øl	Materialeforbrug g pr. 1.000 liter dis- tribueret læskedrik
Lud (35% opløsning NaOH), hvilket svarer til ren NaOH	4400 ( $\pm 150$ ) g/1000 l 1550 ( $\pm 50$ ) g/1000 l	7600 ( $\pm 250$ ) g/1000 l 2700 ( $\pm 10$ ) g/1000 l
Svovlsyre (30-50% op- løsning), hvilket svarer til ren H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1030 g/1000 l 400 ( $\pm 100$ ) g/1000 l	460 g/1000 l 180 ( $\pm 50$ ) g/1000 l
Hypochlorit	45 g/1000 l	140 g/1000 l
Båndsmøremiddel (sæ- be)	520 g/1000 l	700 g/1000 l
Vand	ca. 3 ( $\pm 1$ ) m <sup>3</sup> /1000 l	ca. 3 ( $\pm 1$ ) m <sup>3</sup> /1000 l

**Tabel 3.3**

*Forbrug af råvarer og hjælpestoffer til tapning af genpåfyldelige glasflasker*

I skyllemaskinen anvendes lud. Til neutralisering af den overskydende lud anvendes svovlsyre.

I pasteuriseringsanlægget benyttes hypochlorit.

Som båndsmøremiddel anvendes sæbe.

### 3.4 Distribution

Det antages, at der ikke anvendes hjælpestoffer under distribution.

### 3.5 Forbrug

Det antages, at der ikke anvendes hjælpestoffer under forbruget.

### 3.6 Genvinding

Det antages, at der ikke anvendes hjælpestoffer under genvindingen.

### 3.7 Affaldsbortskaffelse

Det antages, at der ikke anvendes hjælpestoffer under affaldsbortskaffelsen.

### 3.8 Kapsler (blik)

En kapsel vejer 2,023 gram (pers. komm. Larsen K, Carlsberg feb. 1993).

Ved påsættelsen af kapsler på tapperiet er der et svind på 1-2%, og der regnes i det følgende videre med 1,5% svind.

#### *Fremstilling*

I BUWAL anføres at følgende anvendes til fremstilling af 1 ton stål ud fra skrot:

Hvidblik	1.000 kg
Andet skrot	175.4 kg

Til valsning medgår 7,7 kg valseolie pr ton stål.

Hvidblik pålægges 4 kg tin pr ton stål.

#### *Bortskaffelse*

Ved forbrænding og deponering anvendes ikke materialer.

Det antages, at stålet ikke omdannes ved affaldsforbrænding.

### 3.9 Kapselindlæg

Et kapselindlæg vejer 0,190 gram (pers. komm. Larsen K, Carlsberg, feb. 1993).

Ved påsættelsen af kapsler på tapperiet er der et svind på 1-2%, og der regnes i det følgende med 1,5 % svind.

#### *Fremstilling*

I BUWAL anføres, at følgende anvendes til fremstilling af 1 ton polyethylen (LDPE):

Råolie	1.966 kg
Hydrogen	2 kg
Hjælpestoffer (ikke specificeret)	4 kg

Derudover fremkommer 951 kg biprodukter.

#### *Bortskaffelse*

Ved forbrænding og deponering anvendes ikke materialer.

Ved forbrændingen fremkommer emissioner til luft samt en ubetydelig mængde slagge. Dette er ikke opgjort.

### 3.10 Etiketter

Etiketter til en 33 cl grøn flaske vejer 0,6058 g (pers. komm. Larsen K, Carlsberg, feb. 1993). Dette omfatter både halsetiket samt etiket for og bag på flasken.

Til en 25 cl hvid flaske til læskedrik vejer etiketten 0,535 gram.

Under tapningen er der et svind på 3-4% og der regnes i det følgende med 3,5% svind.

#### *Fremstilling*

Ved fremstillingen af etiketter forudsættes et papirspild fra udskæring m.v. på 25%.

Papiret er fremstillet af bleget sulfatmasse. Til denne papirproduktion (bestrøget standard kraft papir) anføres i BUWAL at der pr kg papir medgår:

Træ	1.694	g/kg
Kalk	5	g/kg
Chlor	12	g/kg
Svovlsyre	14	g/kg
Natriumchlorat	14	g/kg
Natriumhydroxid	18	g/kg
Oxygen	12	g/kg
Peroxid	2	g/kg
Svovldioxid	8	g/kg
Kaolin og binder	264	g/kg
Hjælpestoffer (ikke specificeret)	0,4	g/kg

Til fremstilling af etiketterne anvendes trykfarve. Den anvendte trykfarve er oliebaseret offset-trykfarve.

Til trykning af 1 etiket anvendes i størrelsesordenen 0,01 gram trykfarve, hvilket svarer til 30 - 40 gram pr. 1000 l. Materialer, energi samt emissioner vedrørende fremstilling af trykfarve er ikke medtaget.

#### *Bortskaffelse*

Ved forbrænding anvendes ikke materialer. Der fremkommer luftbårne emissioner og minimale mængder slagge. Dette er dog ikke opgjort.

### 3.11 Etiketlim

Til påsætning af etiketter anvendes 0,2 gram lim pr flaske (pers. komm. Larsen K, Carlsberg, feb. 1993).

Til påsætning af etiketter for 1.000 liter anvendes en limmængde på 600 - 800 gram.

Det har ikke været muligt at vurdere materialeforbruget i form af kasein, stivelse, urea og hjælpestoffer.

### 3.12 Ølkasser

En kasse, der er fremstillet af polyethylen (HDPE) til 33 cl flasker, vejer 2,1 kg (pers. komm. Larsen K, Carlsberg, feb. 1993).

En kasse, der er fremstillet til læskedrikflasker vejer 1,3 kg.

Kasserne cirkulerer ca. 5 gange pr år og har en levetid på 50-70 år. Kasserede kasser udgør 0,1-0,4%. Med en kassationsprocent på 0,3% vil levetiden være ca. 65 år. I det følgende regnes derfor med en kassering af 0,3% kasser.

#### *Fremstilling*

Kasserne fremstilles i dag af returplast fra kasserede kasser på grund af den lave kassationsrate. Ved indførelse af et nyt system vil der være behov for store mængder nyt plast. På denne baggrund antages det at 50% af kasserne kan fremstilles ud fra returplast og at 50% fremstilles ud fra nyt plast.

Ved fremstilling af kasserne sættes materialespildet til 0%, da produktionsspild kan genanvendes i produktionen.

Til fremstilling af 1 ton HDPE angiver BUWAL at der anvendes	
Råolie	1.964 kg
Hydrogen	2 kg
Hjælpestoffer (ikke specificeret)	14 kg

Derudover fremkommer 945 kg biprodukter.

#### *Bortskaffelse*

Ved forbrænding anvendes ikke materialer. Ved forbrændingen fremkommer emissioner til luft samt en ubetydelig mængde slagge. Dette er ikke opgjort.



## 4 Energi

I dette afsnit fremstilles de data, der danner basis for energiberegningerne. Energiforbruget er opgjort for hvert livscyklustrin. De stedsspecifikke data er, så vidt det har været muligt, sammenholdt med data fra litteraturen.

Endvidere præsenteres data for energiforbruget på generelt niveau for fremstilling af kapsler, etiketter og ølkasser.

Alle energidata opgives i MJ/kg eller MJ/1000 liter distribueret produkt, som under materialeforsøget. Der er omregnet fra de benyttede referencer, hvis anden energienhed er benyttet der.

Der tages udgangspunkt i data fra Holmegaard Glasværker, Holmegaards leverandører samt Carlsberg, så vidt det har været muligt.

### 4.1 Fremstilling af råvarer

#### *Sand*

Holmegaards hovedleverandør af sand opgraver sand med sandsuger. Der opgives et energiforbrug på 1,52 liter olie pr tons sand til sejlads, pumpning og losning. Ved anvendelse af data for mellemsvær olie med en massefylde på 0,92 kg/m<sup>3</sup> og 40,8 MJ/kg findes et energiforbrug på 0,057 MJ/kg sand.

I tørreanlægget er der angivet et energiforbrug på 8,0 l. olie pr tons, svarende til 0,30 MJ/kg sand samt et elforbrug på 0,0083 MJ/kg sand.

I tabel 4.1 er angivet værdier fra litteraturen for fremstilling af sand.

Reference	Energiforbrug	MJ/kg
Trier (1982)	Total	0,365 MJ/kg
Sundström (1990)	Total	0,270 MJ/kg
BUWAL (1990)	Total	0,320 MJ/kg
Holmegaards hovedleverandør	Sandsuger, olie	0,30 MJ/kg
	Tørreanlæg, olie	0,057 MJ/kg
	Olie, total	0,357 MJ/kg
	Tørreanlæg, el	0,0083 MJ/kg

**Tabel 4.1**

*Energiforbrug ved opgravning og tørring af sand.*

Der er god overensstemmelse mellem de angivne værdier fra litteraturen og fra Holmegaards hovedleverandør, som det ses af tabel 7, og der vil i beregningerne blive taget udgangspunkt i data fra Holmegaards hovedleverandør.

#### *Kalk*

Til udvinding af kalk angiver Trier (1982) et energiforbrug på 0,132 MJ/kg (fossile brændsler) og 0,079 MJ/kg (el), ialt ca. 0,210 MJ/kg.

BUWAL angiver et energiforbrug på: 0,007 MJ/kg (naturgas), 0,034 MJ/kg (let fyringsolie) og 0,013 MJ/kg (el), ialt ca. 0,056 MJ/kg.

Fakse Kalk (Pers. komm., Bisgaard, 1993) oplyser, at Triers data stemmer godt overens med den energi, Fakse Kalk bruger ved udgravning af kalk og derfor er disse data anvendt, se tabel 8. Fakse kalk begrundet anvendelsen af Triers data med, at de anvendte råvarer i Danmark indeholder 10-15% vand og skal tørres. I midt- og Sydeuropa anvendes marmoragtige aflejringer, og da disse ikke skal tørres, bruges væsentligt mindre energi.

#### *Soda*

Det har været vanskeligt at indsamle specifikke data for energiforbruget til soda, hvorfor data er baseret på oplysninger fra litteraturen.

Trier angiver et energiforbrug på 11,500 MJ/kg soda, men Trier angiver samtidig, at de førende producenter af soda oplyser, at denne værdi er for høj. Processen til fremstilling af soda angives ikke.

BUWAL (1990) angiver et energiforbrug på 6,45 MJ/kg soda.

Der vil i beregningerne blive taget udgangspunkt i data fra BUWAL, se tabel 4.2.

#### *Feldspat*

Til udvinding af feldspat angives i BUWAL et energiforbrug på 0,22 MJ/kg el, 0,07 MJ/kg naturgas samt 0,61 MJ/kg let fyringsolie. Der vil i de videre beregninger blive taget udgangspunkt i disse.

#### *Skår*

Holmegaard (1993) angiver et totalt energiforbrug til skåranlæg og intern transport samt transport til og fra fjernlagre på 0,75 l dieselolie samt 3,75 kWh pr ton oparbejdede skår. Med et energiindhold på 41,7 MJ/kg og en massefylde på 0,82 kg/liter giver det 0,027 MJ/kg (diesel) og 0,014 MJ/kg (el).

Disse oplysninger anvendes, men det skal bemærkes, at de er noget højere end data fra Sundström (0,011 MJ/kg, el), Trier (0,018 MJ/kg, el) og BUWAL (0,009 MJ/kg, el). Dette kan skyldes, at der er indregnet energiforbrug til intern transport. Den interne transport er principielt uden for definitionen af dette studies systemgrænser, og den anvendte værdi vil derfor være lidt for høj.

### Oversigt

Ud fra disse data anvendes til råvarefremstillingen følgende energiforbrug, som er vist i tabel 4.2.

Materiale og proces	El MJ/kg	Olie MJ/kg	Diesel MJ/kg	Naturgas MJ/kg	Andet MJ/kg
Sand, udgravning, intern transport og tørring	0,0083	0,357			
Kalk, udgravning, intern transport og tørring	0,079	0,132			
Soda, fremstilling					6,45
Feldspat, fremstilling	0,22	0,61		0,07	
Skår, rensning	0,014		0,027		

**Tabel 4.2**  
*Energiforbrug til fremstilling af råvarer*

## 4.2 Fremstilling af materialer og emballager

Til fremstilling af glasflasker haves følgende energiforbrug fra forskellige referencer. Den anvendte enhed er pr. kg færdigproducerede, godkendte flasker.

I tabel 4.3 er energiforbruget til fremstilling af glas opgivet fra de benyttede referencer. Der vil her blive taget udgangspunkt i data fra Holmegaard.

Reference	Energiforbrug, totalt MJ/kg godkendt glas
Trier (1982)	5,5 MJ/kg
Sundström (1990)	6,0 MJ/kg
BUWAL (1990)	5,8 MJ/kg
Herrstedt Jensen et al. (1992) som benytter fra kilde fra 1979	5,2 MJ/kg
Ogilvie (1992), som benytter flere kilder	9,4 MJ/kg
Holmegaard (1993), grønt glas med en skårprocent på 70%	4,0 MJ/kg (naturgas) 0,47 MJ/kg (el) 4,47 MJ/kg i alt
Holmegaard (1993), hvidt glas med en skårprocent på 27%.	4,47 MJ/kg naturgas

**Tabel 4.3**

*Energiforbrug til produktion af glas fra forskellige referencer. I dette studie er data fra Holmegaard anvendt.*

Ogilvies energiforbrug er højt i forhold til de øvrige referencer. Dette skyldes antagelig, at der er taget udgangspunkt i relativt gamle anlæg, og at den anvendte mængde skår er mindre end for de øvrige referencer.

Holmegaard angiver, at forskellen primært skyldes, at der på Holmegaard anvendes moderne anlæg, og at de øvrige data stammer fra ældre anlæg.

Holmegaard angiver endvidere, at produktion af de danske standard flasker har et lavere energiforbrug end den gennemsnitlige produktion, da disse flasker kan produceres i store mængder på de samme maskiner. Ved skift af forme forekommer spild, varm glasmasse og dermed energi, og ved store produktioner, hvor formene ikke skiftes, mindskes disse energitab relativt.

Det kunne forventes at energiforbruget til fremstilling af grønne flasker med relativ høj skårprocent var lavere end energiforbruget til fremstilling af hvide flasker med relativ lav skårprocent. At dette ikke er tilfældet skyldes forskelle i de to ovne, der anvendes til fremstilling af hver en flasketype.

### 4.3 Tapning

I forbindelse med tapning anvendes energi i form af el og damp til skylning, pasteurisering, transportbånd og påsætning af kapsler.

Øl pasteuriseres når det er tappet på flaske, mens læskedrik pasteuriseres inden tapning. Energiforbruget til pasteurisering henføres alene til produktet.

## Energiforbrug

Energiforbruget til tapning som opgivet af Carlsberg (1993) er gengivet i tabel 4.4.

Proces og energitype	Energiforbrug MJ/1000 l. dist. 33 cl grønne flasker	Energiforbrug MJ/1000 l. dist. 25 cl hvide flasker
Transportbånd mm. (el)	180 ( $\pm 50$ ) MJ	180 ( $\pm 50$ ) MJ
Skylning (Fuelolie)	460 ( $\pm 50$ ) MJ	460 ( $\pm 50$ ) MJ
Total	640 ( $\pm 100$ ) MJ	640 ( $\pm 100$ ) MJ

**Tabel 4.4**

*Energiforbrug ved tapning af øl og læskedrik på genpåfyldelige - flasker*

### 4.4 Distribution

Under distribution medregnes kun energiforbrug til transport.

### 4.5 Forbrug

Flaskerne nedkøles fra 20°C til 5°C. Dette giver et energiforbrug på 0,045 MJ/kg glas, hvilket udregnes ud fra at glas har en varmekapacitet på ca. 0,001 MJ/(kg°C) (ved lave temperaturer, Holmegaard, 1993) samt ud fra den antagelse, at køleskabet har en virkningsgrad på 0,33.

### 4.6 Genvinding

Til genvinding af glasskår anvendes data fra Holmegaards skår-anlæg, som under punkt ?, dvs. 0,027 MJ/kg skår (diesel) og 0,014 MJ/kg skår (el).

### 4.7 Affaldsbortskaffelse

Energiforbruget til deponering lades ude af betragtning.

Ved forbrænding af glas i forbrændingsanlæg udvindes ingen varme, men glasset opvarmes ca. 1000°C. Ved antagelse af at 80% af denne varme genindvindes, findes et energiforbrug på 0,18

MJ/kg glas (Glas har en varmekapacitet på ca 0,0009 MJ/(kg°C) ved høje temperaturer, (Holmegaard, (1993)).

#### 4.8 Kapsler (blik)

##### *Fremstilling*

For fremstilling hvidblik i plader ud fra 100% skrot angiver BUWAL følgende.

Termisk energi	8,2 MJ/kg
Elektrisk energi	4,3 MJ/kg
Energi bundet i materialet	0 MJ/kg

##### *Forarbejdning*

Energiforbruget ved forarbejdning af plader til kapsler er ikke opgjort, men det skønnes at udgøre 10-20% af energiforbruget ved fremstilling af selve pladerne. Energiforbruget til forarbejdningen antages derfor at være på 2 MJ/kg.

##### *Samlet energiforbrug*

Det samlede energiforbrug til fremstilling af kapsler er derfor:

Elektrisk energi	4,3 MJ/kg
Anden energi	10,2 MJ/kg

##### *Bortskaffelse*

Ved deponering er energiforbruget minimalt, og antages i denne sammenhæng at være 0.

Ved forbrænding forbruges varme ved opvarmning af kapslerne fra 15°C til 1.000 °C. Ved antagelse af, at 80% af denne varme genindvindes, findes et energiforbrug på 0,09 MJ/kg (Stål har en varmekapacitet på 0,45 kJ/(kg°C)).

#### 4.9 Kapselindlæg

##### *Fremstilling*

Til fremstilling af polyethylen (LDPE) angiver BUWAL følgende for produktionen.

Termisk energi	16,7 MJ/kg
Elektrisk energi	3,0 MJ/kg
Energi bundet i materialet	43,3 MJ/kg

##### *Forarbejdning*

Ved forarbejdning af plasten til indlæg antages det, at der anvendes ca. 10 MJ/kg.

##### *Samlet energiforbrug*

Det samlede energiforbrug til fremstilling af kapselindlæg er derfor:

Elektrisk energi	3,0 MJ/kg
Anden energi	26,7 MJ/kg

*Bortskaffelse* Ved deponering er energiforbruget minimalt og antages i denne sammenhæng at være 0.

Ved forbrænding vil der ske en energiudvikling. Energiudviklingen bestemmes ud fra energiindholdet og forbrændingsanlæggets effektivitet. Energiindholdet vurderes ud fra materialets nedre brændværdi, som er 43,3 MJ/kg (Tillman, (1991)).

#### 4.10 Etiketter

*Fremstilling* Til fremstilling af papir til etiketter angiver BUWAL følgende for produktionen:

Termisk energi	20,8 MJ/kg
Elektrisk energi	5,2 MJ/kg
Energi bundet i materialet	15,0 MJ/kg

*Forarbejdning* Energiforbruget ved fremstilling af etiketter er ikke opgjort, men det skønnes at udgøre omkring 20% af energiforbruget ved produktion af papir. Energiforbruget ved forarbejdningen antages at være 5 MJ/kg.

*Samlet energiforbrug* Det samlede energiforbrug til fremstilling af etiketter er dermed:

Elektrisk energi	5,2 MJ/kg
Anden energi	25,8 MJ/kg

*Trykfarve* Energiforbruget ved fremstilling af trykfarven er ikke vurderet.

*Bortskaffelse* Det antages at etiketaffaldet består af 50% papir og 50% vand. Ved forbrænding udvikles energi fra forbrænding af papiret, og der forbruges energi til fordampning af vandet. Brændværdien for papir er 15 MJ/kg. Fordampningsvarmen for vand er 2,27 MJ/kg (ved 100 °C, Handbook of Chemistry and Physics, 73ed.). Energiudviklingen ved forbrænding af etiketaffald er på denne baggrund 12,7 MJ/kg.

#### 4.11 Etiketlim

Det har ikke været muligt, at skaffe oplysninger om råvareforbruget ved fremstilling af etiketlim. Detaljeret opgørelse af energiforbruget er derfor ikke mulig.

Sundström (1990) angiver et energiforbrug til fremstilling af lim på ca. 7,5 MJ/kg.

*Samlet energiforbrug* Det vurderes at energiforbruget til fremstilling af den anvendte etiketlim ligger på samme niveau. I beregningerne sættes fremstillingsenergien for etiketlim til 7,5 MJ/kg.

For den anvendte etiketmængde svarer det til 4 - 6 MJ/1000 l.

*Bortskaffelse* Etiketlimen bortskaffes med spildevandet, og der medregnes ikke energiforbrug hertil.

#### 4.12 Ølkasser

*Fremstilling* Det forudsættes, at kasserne fremstilles ud fra 50% nyt HDPE samt 50% returplast.

Til fremstilling af HDPE angiver BUWAL følgende for produktionen.

Termisk energi	19,7 MJ/kg
Elektrisk energi	2 MJ/kg
Energi bundet i materialet	43,3 MJ/kg

*Forarbejdning* Ved forarbejdning af plasten antages det, at der anvendes ca. 10 MJ/kg.

*Samlet energiforbrug* Det samlede energiforbrug til fremstilling af kasser er dermed:

Elektrisk energi	2 MJ/kg
Anden energi	29,7 MJ/kg

*Bortskaffelse* Energiudviklingen ved forbrænding er 43,3 MJ/kg (Tillman, 1991).

## 5 Emissioner og affald

I dette afsnit opgøres emissioner og affaldsmængder for det danske returflaskesystem for 33 cl grønne ølflasker og 25 cl hvide flasker til læskedrik.

Data er baseret på stedsspecifikke oplysninger, så vidt det har været muligt. For produktion af glas og flasker er der taget udgangspunkt i data fra Holmegaards glasværker og for tapningen af flaskerne i data fra Carlsberg. For de øvrige livscyklustrin er data baseret på oplysninger fra litteraturen.

### 5.1 Fremstilling af råvarer

Fremstilling af råvarer omfatter udgravning af sand, kalk og feldspat, fremstilling af soda samt rensning af skår. En oversigt over de benyttede emissioner og affaldsmængder er angivet i tabel 5.1.

Materiale og proces	Emissioner	Mængde g/kg
Sand, udgravning og tørring	Luft	
	Partikler	0,8 g/kg
	Affald	0 g/kg
Kalk, udgravning og tørring	Luft	
	Partikler	0 g/kg
	Affald, ikke specificeret	0 g/kg
Feldspat, brydning	Luft	
	Partikler	7,5 g/kg
	Affald	0 g/kg
Soda	Luft	
	Partikler	1 g/kg
	Affald, ikke specificeret	Ingen data
Skår	Affald, ikke specificeret	27 g/kg

**Tabel 5.1**  
*Emissioner til luft samt fast affald ved fremstilling af råvarer.*

- Sand* BUWAL (1990) angiver at råvareforarbejdning af sand giver anledning til emission af støv på 0,8 g/kg sand.
- Det antages, at der ikke produceres affald fra opgravning af sand.
- Kalk* Ved udgravning af kalk forekommer der ingen emissioner af støv, da kalk i Danmark udgraves med et vandindhold på 10-15% vand og nærmest har konsistens som ler. Under tørringen opstår ingen støv, da anlægget har store filtre, og støvet recirkuleres og anvendes. Oplysningerne er baseret på Holmegaards hovedleverandør.
- Det antages, at der ikke produceres affald fra opgravning af kalk.
- Feldspat* Brydning af feldspat giver i følge BUWAL (1990) emissioner af 7,5 g støv/kg feldspat.
- Det antages at der ikke fremkommer affald ved brydning af feldspat.
- Soda* Udvinning af soda giver i følge BUWAL (1990) emissioner af 1 g støv/kg soda.
- Det har ikke været muligt at belyse området nærmere, men Solvay-processen giver sandsynligvis anledning til emissioner af ammoniak (NH<sub>3</sub>) og kuldioxid (CO<sub>2</sub>).
- Skår* Oparbejdning af skår giver ingen emissioner, hverken til luft eller vand (Holmegaard, 1933 og BUWAL, 1990).
- Der produceres 27 g affald pr kg indgående skår (BUWAL, 1990). Affaldet består hovedsageligt af papir fra etiketter fra emballageglas samt låg af blik.

## 5.2 Fremstilling af materialer og emballager

For emissioner fra fremstilling af danske genpåfyldelige flasker er der taget udgangspunkt i data fra Holmegaard, som angivet i tabel 5.2. De opgivne emissioner er behæftet med en usikkerhed på minimum  $\pm 10\%$  (Pers. komm. Foug, Holmegaard Glasværker, 1993).

For sammenligningens skyld er der endvidere opgivet data fra litteraturen, se tabel 5.3. De opgivne værdier fra Holmegaard stemmer forholdsvis godt overens med data fra litteraturen.

Emissionerne for glasfremstilling er alle opgivet i g pr kg færdigproduceret, godkendt glas.

Emissioner til luften fra produktion af glas stammer primært fra smeltningprocessen. Emissionerne skyldes bl.a. kontaminering af de iblandede skår.

I de opgivne analysedata fra Holmegaard for 33 cl grønne flasker stammer CO<sub>2</sub>-emissionerne dels fra forbrænding af naturgas og dels fra frigivelse fra den smeltede glasmasse. Den opgivne totalværdi er 269 g CO<sub>2</sub>/kg færdigproduceret glasemballage. Da CO<sub>2</sub>-bidraget fra naturgassen ønskes opgjort særskilt, er der fratrukket 200 g CO<sub>2</sub>/kg færdigproduceret glasemballage på baggrund af støkiometriske forhold af omdannelse af naturgas til kuldioxid under forbrændingen. Derudfra tillægges de resterende 69 g CO<sub>2</sub>/kg færdigproduceret glasemballage at stamme fra frigivelse fra den smeltede glasmasse.

Holmegaard har endvidere oplyst at kuldioxidudviklingen fra produktion excl. afbrænding af naturgas af hvide glasflasker er 213 g/kg. Da den hvide glasmenge indeholder langt mindre skår stemmer de beregnede størrelser og de opgivne overens.

Fra fremstilling af glas på Holmegaard produceres i dag 1,5 gram affald pr. kg færdigproduceret glas. Affaldet består hovedsageligt af klumper af kalk og soda, samt rester af mængde mv. Mængderesterne må betragtes som minimalt miljøbelastende, mens soda er basisk. Affaldet deponeres.

Der arbejdes på at bearbejde affaldet, således at det kan indgå i produktionen igen, og på Holmegaard antages det, at affaldsmængderne om 5 år vil være nedbragt til 0,1 gram pr. kg glas.

Emission	Grønt glas g/kg glas	Hvidt glas g/kg glas
<b>Luft</b>		
Kuldioxid	69 g/kg	213 g/kg
Kulmonooxid	< 0,026 g/kg	< 0,026 g/kg
Svovldioxid (SO <sub>2</sub> )	1,6 g/kg	1,2 g/kg
Hydrogenfluorid (HF)	0,009 g/kg	0,009 g/kg
Nitrogenoxider (NO <sub>x</sub> )	1,1 g/kg	1,1 g/kg
Partikler, total	0,25 g/kg	0,25 g/kg
Heraf:		
Bly (Pb)	0,006 g/kg	0,006 g/kg
Zink (Zn)	0,004 g/kg	0,004 g/kg
Selen (Se)	0,002 g/kg	0,002 g/kg
Cobolt (C)	<0,00002 g/kg	<0,00002 g/kg
<b>Affald, ialt</b>	1,5 g/kg	1,5 g/kg
Heraf:		
Klumper af soda	0,5 g/kg	0,5 g/kg
Rester af mængde	0,5 g/kg	0,5 g/kg

**Tabel 5.2**

*Emissioner til luft samt fast affald ved produktion af danske standard flasker til øl og læskedrikke på Holmegaard.*

Reference	Emission	Mængde g/kg glas
Tillman et al. (1991) 70% skår	<b>Luft</b>	
	Partikler	0,26 g/kg
	Kuldioxid (C <sub>2</sub> )	385 g/kg
	Svovldioxid (SO <sub>2</sub> )	1,01 g/kg
	Kvælstofoxider (NO <sub>x</sub> )	2,69 g/kg
	<b>Vand</b>	
Olie og fedt	0,009 g/kg	
Suspenderet stof	0,018 g/kg	
BUWAL (1990) 74,8% skår	<b>Luft</b>	
	Partikler	0,04 g/kg
	Svovldioxid (SO <sub>2</sub> )	2,23 g/kg
	Nitrogenoxider (NO <sub>x</sub> )	1,38 g/kg
	Saltsyre (HCl)	0,023 g/kg
	Hydrogenfluorid (HF)	0,018 g/kg
Bly (Pb)	0,012 g/kg	

**Tabel 5.3**

*Emissioner til luft samt fast affald ved glasproduktion, data fra litteraturen.*

### 5.3 Tapning

For tapning tages der udgangspunkt i oplysninger fra Carlsberg (1993). Data opgives i g/1000 liter distribueret øl og læskedrikke. De benyttede værdier fremgår af tabel 5.4.

#### Luft

I tapperiets kap. 5 miljøgodkendelse angives det, at der forekommer ubetydelige mængder støv forårsaget af ophvirvling fra intern transport. Der ses bort fra dette, og støvmængderne sættes til 0 g/1000 l. i beregningerne.

#### Vand

I spildevandet fra tapperiet er der i følge miljøgodkendelsen for tappehallerne slamtørstof og kemisk iltforbrug. En nærmere specifikation af spildevandet er ikke givet. En del af dette vil bestå af ølrester samt opløst etiketlim.

Vand fra skylning af flasker indeholdende lud (NaOH) ledes til et neutraliseringsanlæg, hvor svovlsyre tilsættes. Ud fra de tilsatte mængder kan den teoretiske koncentration af natriumioner og sulfationer udregnes, og disse er angivet i tabel 5.4.

Vandet vil angiveligt være let alkalisk. Miljøkontrollen vurderer i tapperiets miljøgodkendelse, at spildevandet fra tapperiet ikke vil give anledning til problemer, når det ledes til neutraliseringsanlægget inden udledning til offentlig kloak.

## Affald

Under tapningen kasseres en del kapsler, som består af blik og polyethylen.

Desuden fremkommer affald i form af etiketrester fra aftagning af gamle etiketter samt processpild. Der er endnu ikke fundet anvendelse for disse rester, som går til affaldsforbrænding.

De kasserede øl- og læskedrikkasser granuleres og indgår i produktion af nye kasser. Da der anvendes 50% af dette granulat i produktion af nye kasser, betragtes halvdelen af ølkasserne som affald, og halvdelen som materiale til genvinding.

Glasskår betragtes ikke som affald, da de indgår i produktion af nyt glas på Holmegaard.

Emission	33 cl ølflasker g/1000 l. dist.	25 cl læskedrikflasker g/1000 l. dist.
<b>Luft</b>		
Partikler	0 g/1000 l	0 g/1000 l
<b>Vand</b>		
Slamtørstof (STS)	480 g	480 g
Kemisk iltforbrug (COD)	4200 g	4200 g
Natriumioner (Na <sup>+</sup> )	90 g	90 g
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2+</sup> )	140 (±40) g	140 (±40) g
<b>Affald</b>		
Kapsler (blik)	100 (±30) g	120 (±40) g
Kapsler (polyethylen)	9 (±3) g	11 (±4) g
Etiketresten (papir)	1850 (±20) g/	2200 (±20) g/
Ølkasser (HDPE)	2500 (±1500)	2500 (±1500)

**Tabel 5.4**

*Emissioner til luft samt fast affald ved tapning af flasker til øl og læskedrikke.*

## 5.4 Distribution

Det antages, at emissioner fra distributionen udelukkende stammer fra transport, og indregnes derfor under opgørelserne af transport.

## 5.5 Forbrug

Det antages, at emissioner fra distributionen udelukkende stammer fra transport, og indregnes derfor under opgørelserne af transport.

## 5.6 Genvinding

Emissioner fra transport indregnes under opgørelserne af transport.

Emissioner fra oparbejdning af skår svarer til opgørelserne for skår i afsnit 5.1 for råvarefremstilling.

## 5.7 Affaldsbortskaffelse

Skår, som deponeres, giver ikke anledning til emissioner til grundvandet.

Det antages, at skår i affaldsforbrændingsanlæg ikke giver anledning til emissioner til luften under forbrændingen, og at der ikke forekommer emissioner til grundvandet fra glasresterne ved deponeringen efter affaldsforbrændingsanlægget.

## 5.8 Kapsler (blik)

### Fremstilling

I tabel 5.5 er anført emissioner til luft samt affald for fremstilling af hvidblik ud fra skrot. De anførte data er baseret på BUWAL.

Emission	Mængde
<b>Luft</b>	
Partikler	470 g/t
Kulmonoxid	1.339 g/t
Hydrocarboner	835 g/t
Kvælstofoxider	15 g/t
Svovldioxid	208 g/t
Fluorid	0,3 g/t
Tjære	1 g/t
<b>Affald, ikke specificeret</b>	<b>81,8 kg/t</b>

**Tabel 5.5**

*Emissioner til luft samt fast affald ved produktion af hvidblik.*

### *Forarbejdning*

Ved forarbejdning af kapslerne fremkommer affald i form af afklip i størrelsesordenen 25%. Emissioner til luft antages at have et yderst begrænset omfang og medtages derfor ikke.

Affaldet antages at kunne oparbejdes til nyt hvidblik.

### *Bortskaffelse*

Emissionerne fra deponering og forbrænding kan ikke opgøres, da der ikke forligger særskilte data for bortskaffelse af stål.

## **5.9 Kapselindlæg**

### *Fremstilling*

Emissioner fra produktion af LDPE er af BUWAL opgjort og vist i tabel 5.6.

Emission	Mængde
<b>Luft</b>	-
Partikler	114 g/t
Carbonmonoxid	428 g/t
Hydrocarboner	4.628 g/t
Kvælstofoxider	1.267 g/t
Svovldioxid	1.696 g/t
<b>Vand</b>	
Vandforbrug	1.980 l/t
Uorg. opløste stoffer	376 g/t
Org. opløste stoffer	120 g/t
Phenol	4 g/t
<b>Affald, ikke specificeret</b>	4.030 g/t

**Tabel 5.6**

*Emissioner og affald fra produktion af polyethylen (LDPE).*

### *Bortskaffelse*

Emissionerne fra deponering og forbrænding kan ikke opgøres, da der ikke forligger særskilte data for bortskaffelse af polyethylen.

## **5.10 Etiketter**

### *Fremstilling*

Emissionerne fra produktion af etiketpapir (bleget bestrøget standard papir) er opgjort af BUWAL og vist i tabel 5.7 og 5.8.

Emission til luft	Mængde
Partikler	2.694 g/t
Kulmonoxid	2.688 g/t
Hydrocarboner	6.475 g/t
Nitrogenoxider	4.918 g/t
Dinitrogenoxider	344 g/t
Svovldioxid	10.745 g/t
Andre organiske forbindelser	25 g/t
Ammoniak	3 g/t
Fluorid	0,01 g/t
Chlor	0,008 g/t
Kviksølv	0,015 g/t
Svovlforbindelser	230 g/t

**Tabel 5.7**  
*Emissioner til luft ved produktion af papir til etiketter.*

Emissioner til vand	
Vandforbrug	63,1 m <sup>3</sup> /t
Fibre, opløste og suspenderede	3.636 g/t
BOD	2.471 g/t
COD	20.843 g/t
AOX	693 g/t
Chlorid	15.424 g/t
Fluorid	2 g/t
Kviksølv	0,001 g/t
Olie	0,03 g/t
Salte	36.960 g/t

**Tabel 5.8**  
*Emissioner til vand fra fremstilling af papir til etiketter.*

Fra produktionen fremkommer affald i form af kasseret fiber-materiale, kemikalierester mv. på 73 kg/ton.

Emissioner i forbindelse med produktion af trykfarve er ikke medtaget.

### *Bortskaffelse*

Emissionerne til luft fra forbrænding af etiketter er ikke opgjort, da det ikke har været muligt at fremskaffe data om forbrænding af papir.

## **5.11 Etiketlim**

Emissioner fra produktion af lim og råvarer hertil er ikke vurderet.

Belastningen af spildevand med etiketlim er ikke mulig at vurdere.

## 5.12 Ølkasser

### *Fremstilling*

Emissioner fra produktion af HDPE er af BUWAL opgjort og vist i tabel 5.9.

Emission	Mængde
<b>Luft</b>	
Partikler	116 g/t
Carbonmonoxid	427 g/t
Hydrocarboner	6.710 g/t
Kvælstofoxider	1.210 g/t
Svovldioxid	1.694 g/t
<b>Vand</b>	
Vandforbrug	980 l/t
Uorg. opløste stoffer	337 g/t
Org. opløste stoffer	120 g/t
Phenol	4 g/t
<b>Affald, ikke specificeret</b>	<b>3.880 g/t</b>

**Tabel 5.9**

*Emissioner og affald fra produktion af polyethylen (HDPE).*

### *Forarbejdning*

Emissioner fra forarbejdning og fra materialegevinding er ikke medtaget.

### *Bortskaffelse*

Emissioner fra forbrænding er ikke medtaget.

## 6 Referencer

Bekkevold, S, T Halmø, A Heie (1990): Emballasje til drikkevarer - Miljø- og ressursmessige forhold. Udført for Statens forurenings-tilsyn, Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo 1, Norge..

BUWAL, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (1991): Oekobilanz von Packstoffen, Stand 1990. Schriftenreihe Umwelt Nr. 132, Bern, Februar 1991.

Carlsberg, 1993: Indhentet, fortroligt materiale fra Carlsberg i perioden januar - marts 1993.

Miljøprojekt nr. 204 (1992)  
Miljø- og arbejdsmiljøvurdering af materialer  
Allan Herrstedt Jensen, Ulrik Winge, Ole Broberg  
Miljøministeriet, Miljøstyrelsen

Nord 1992:9 (1992): Product Life Cycle Assessment - Principles and Methodology. Udgivet af Nordic Council and Nordic Council of Ministers. Svensk-Norsk Bogimport. Esplanaden 8 B. DK-1263 København K.

REFORSK-projekt FoU nr. 71 (1992): Miljöbedömning av Förpackningsutredningens slutsatser. Tolkning och bearbetning av livscykelanalyserna i underlagsmaterialet. Förstudie, mars 1992. Udført af Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning. Chalmers tekniska högskola. Chalmers Industriteknik. Sveriges Industriförbund.

Sundström, G (1990): Energiförbrukning och miljöbelastning för distributionssystem för öl och läsk i Sverige. Udført for Returnpack AB, Svenska Bryggeriföreningen. Stockholm, Marts 1990.

Tillman, A, H Baumann, E Eriksson, T Rydberg (1991): Life cycle analysis of packaging materials. Calculation of environmental load. Göteborg, S: Chalmers Industri Teknik. (Den svenske udgave hedder: Miljön och förpackningarna. Livscykelanalyser för förpackningsmaterial - beräkning av miljöbelastning. Stockholm S: Allmänna Förlaget. Statens Offentliga Utredningar 1991:77).

Wolfgang Trier  
Zum energiebedarf bei der herstellung von glasbehältern  
Hüttentechnische vereinigung der Deutschen glasindustrie  
Frankfurt (Main), März 1982

Ogilvie S M (1992): A Review of the Environmental Impact of Recycling. Warren Spring Laboratory.  
David R Lide (1993): Handbook of Chemistry and Physics, 73rd Edition. CRC Press, Inc.

Personlig kommunikation:

Holmegaards leverandør af sand ønskede ikke firmanavnet offentliggjort.

Albani, 1993.

Bisgaard T, Fakse Kalk, marts 1993

Fougst J, Holmegaard, jan-marts 1993

Hell R, Schoeller Plast, marts 1993

Jørgensen, F, Frede Andersens Fabrikker A/S, marts 1993

Larsen K, Carlsberg, jan-marts 1993

H. Nørgaard, Danske læskedrik Fabrikker. okt.-nov. 1993

Schultz W, Bording, marts 1993

## **Bilag 1**

**Beregning for genpåfyldelige 33 cl grønne  
flasker til øl**



## **1.1 Introduktion**

I dette bilag redegøres for de udregninger, de ligger til grund for resultaterne af den miljømæssige kortlægningen af det eksisterende retursystem for genpåfyldelige 33 cl grønne glasflasker til øl.

Bilaget består dels af selve udregningerne, der er foretaget i regneark og dels af uddybende forklaringer.

Gennem denne redegørelse gøres kortlægningen gennemskuelig, således at det skulle være muligt at efterprøve og gentage de foretagne beregninger. Der er redegjort for det anvendte datagrundlag i delrapport 1, og der er taget udgangspunkt i disse data.

Der er en varierende usikkerhed på de anvendte data. Denne usikkerhed er ikke opgivet i de opstillede skemaer for udregningerne.

Data og mellemregninger er opgivet med mange cifre. Disse cifre skal ikke tages som et udtryk for antallet af betydende cifre, men er udelukkende medtaget for at gøre en kontrol af beregningerne mulig. Der vil ved anvendelse af resultaterne blive afrundet til et passende antal betydende cifre.



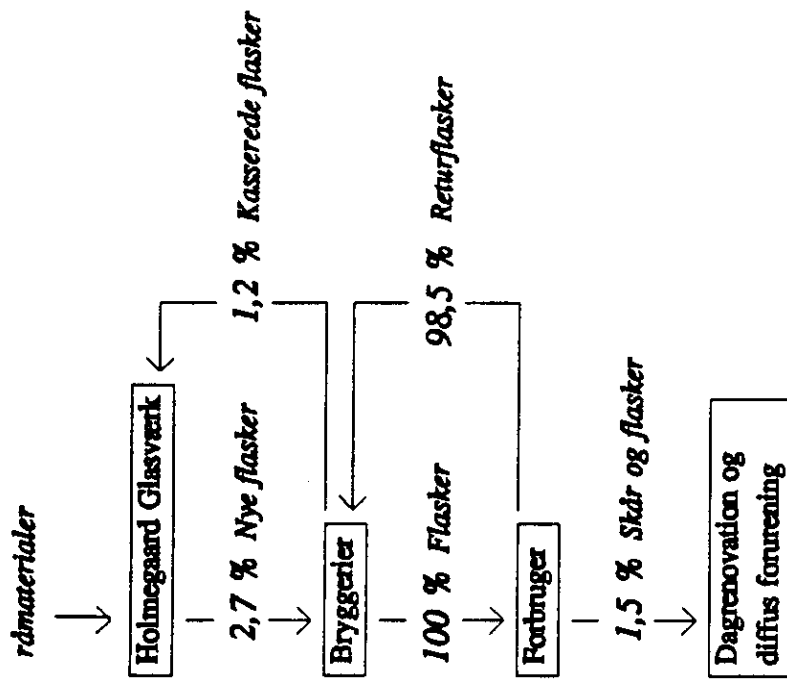
## 1.2 Materialestrømme og massebalancer

I skemaet på side 5 opgøres materialestrømme for det eksisterende danske retursystem for gempåfyldelige 33 cl grønne glasflasker.

Der er opgjort materialestrømme for glasflasker, ølkasser, kapsler (både blikdelen og polyethylen-indlægget) og etiketter (papir og lim).

Disse materialestrømme danner basis for alle de følgende beregninger.

Bemærk for kapsler og etiketter, at der produceres flere, end der distribueres, da der er et spild på tapperiet på 1,5 %.



**SYSTEMBESKRIVELSE**

**BEREGNINGSENHED**

1000 liter distribueret øl

DATA FOR GLASFLASKER		Glas kg/1000 liter	DATA FOR KAPSLER		Blikt kg/1000 liter	Indlæg kg/1000 liter
Volumen pr flaske		33 cl	Vægt af kapsel (blikt)	2,073 g		
Vægt pr flaske		325 g	Vægt af kapsel (indlæg)	0,19 g		
Tripeløl		37				
Antal flasker til distribution af 1000 l øl		3030 stk	Kapsler til distribution af 1000 l.	6,130 kg	0,576 kg	
Flasker til distribution af 1000 l		100 %	Svind på tappertiet	0,092 kg	0,009 kg	
Flasker retur i systemet		98,5 %	Produceret mængde i øl	6,222 kg	0,584 kg	
Heraf			Affaldsbehandling:			
Returflasker til genpaffyldning		97,3 %	Kapsler til deponi	1,120 kg	0,105 kg	
Intern kassation på bryggeri (til genvind.)		1,2 %	Kapsler til affaldsforbrænding	4,480 kg	0,421 kg	
Eksternt svind		1,5 %	Kapsler til diffus forurening	0,622 kg	0,058 kg	
Heraf						
Står til diffus forurening		0,3 %				
Står til affaldsforbrænding (80%)		0,96 %				
Står til deponi (20%)		0,24 %				
Nye flasker produceret (100%-retur%-kassation)		2,7 %				
Står procent i mængde på Holmegaard		70 %				
Heraf						
Bryggeristår (= intern kassation fra bryggeriet)		44,4 %				
Øvrige står		25,6 %				
DATA FOR ØLKASSER		HDPE kg/1000 liter	DATA FOR ETIKETTER		Papir kg/1000 liter	Lim kg/1000 liter
Vægt af ølkasse		2100 g	Vægt af etiketter	0,6038 g		
Kasser til distribution af 1000 l øl		101 stk	Vægt af etiketlim	0,2 g		
Svind på tappertiet = tilførel af nye kasser		0,3 %	Etiketter til distribution af 1000 l.	1,836 kg	0,606 kg	
Tilførel af nyt HDPE til kasser		0,15 %	Svind på tappertiet	0,064 kg	0,012 kg	
Kasser til genindvinding		0,15 %	Forbrug af papir og lim i øl	1,900 kg	0,618 kg	
Kasser til deponi		0 %	Spild af etiketter ved udekøring	0,475 kg	0,003 kg	
Kasser til affaldsforbrænding		0,15 %	Forbrug af papir og lim i øl	2,375 kg	0,621 kg	
			Affaldsbehandling:			
			Etiketter til deponi (dagrenovation)	0,24 %	0,004 kg	0,001 kg
			Etiketter deponi (svind tappert)	3,5 %	0,064 kg	0,021 kg
			Etiketter til deponi (Tappert)	98,5 %	1,808 kg	0,597 kg
			Etiketter til deponi, i øl		1,877 kg	0,620 kg
			Etiketter til affaldsforbrænding (dagrenov)	0,96 %	0,018 kg	0,006 kg
			Etiketter til diffus forurening	0,3 %	0,006 kg	0,002 kg

### **1.3 Materialeforbrug og - produktion**

#### **1.3.1 Materialeforbrug for glas**

I skemaet side 7 opgøres materialeforbruget til fremstilling, distribution, forbrug og bortskaffelse af genpåfyldelige 33 cl grønne glasflasker til øl.

I øverste række angives materialeforbruget pr. ton fremsillet glas. I rækken under er der beregnet materialeforbruget til systemet, dvs pr. 1000 liter distribueret øl. For fremstilling af råvarer gælder der således, at der bruges 26,6 kg nyfremstillede flasker pr. 1000 liter øl distribueret.

Forbruget af råvarer og hjælpematerialer pr. kg glas opgøres øverst. Disse tal stammer fra delrapport 1. Nederst i skemaet udregnes materialeforbruget pr. 1000 liter distribueret øl.

Den samlede opgørelse er foretaget pr. 1000 liter distribueret øl, og dette resultat er overført til resultatafsnittet i hovedrapporten.



### **1.3.2 Materialeforbrug for kapsler, etiketter og ølkasser**

I skemaet side 9-10 opgøres materialeforbruget til fremstilling, distribution, forbrug og bortskaffelse af kapsler, etiketter og ølkasser.

I øverste række angives materialeforbruget i kg pr. 1000 l distribueret øl. Disse materialeforbrug er overført fra materialestrømmene, side 5.

På baggrund af de grundlæggende data fra delrapport 1 er forbruget af råmateriale og hjælpematerialer pr. kg materiale produceret opgøres på side 9.

På side 10 udregnes materialeforbruget pr. 1000 liter distribueret øl, som overføres til resultattabellen for materialeforbrug på side 43.

## MATERIALEFORBRUG for øvrige materialer

PROCESSEER	Kapsler (blik)		Kapsel-indensid		Etiketter		Etikethin		Økasser		SUM
	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	
MÆNGDER											
Materiale											
Kg pr 1000 l	6,222	6,222	0,584	0,584	2,375	2,375	0,621	0,621	0,636	0,636	
<b>RÅMATERIALER pr kg materiale</b>											
Hvidblik	1000										
Strot	175,4										
Rolie			1966	1966					1964	1964	
Træ					1694						
<b>HJÆLPEMATERIALER pr kg materiale</b>											
Tin		4									
Valseolie		7,7									
Hydrogen			2							2	
Kalk					5						
Chlor					12						
Svovlsyre					14						
Natriumchlorat					14						
Natriumhydroxid					18						
Oxygen					12						
Peroxid					2						
Svovldioxid					8						
Kaolin og binder					264						
Hjælpest. (ikke specifi)			4		0,4					14	
Vand					79						

FORTSÆTTES

**MATERIALEFORBRUG FOR SVIGE MATERIALER - fortsat**

PROCESSEER	Kapaler (b&sk)	Kapaler		Kapsel-		Erfærdigheder		Erfærdigheder		SUM
		Fremstilling	Bortkaf.	Inden ad	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	
<b>RÅMATERIALER pr 1000 l distribueret</b>										
Hvidblik	g/1000 l	6222								6222
Skrot	g/1000 l	1091								1091
Råolie	g/1000 l		1149	1149					1250	3548
Træ	g/1000 l				4023					4023
	g/1000 l						i.d.			0
<b>HJÆLPEMATERIALER pr 1000 l distribueret</b>										
Tin	g/1000 l	25								25
Valseolie	g/1000 l	48								48
Hydrogen	g/1000 l		1						1	2
Kalk	g/1000 l				12					12
Chlor	g/1000 l				29					29
Svovlsyre	g/1000 l				33					33
Natriumchlorat	g/1000 l				33					33
Natriumhydroxid	g/1000 l				43					43
Oxygen	g/1000 l				29					29
Peroxid	g/1000 l				5					5
Svovldioxid	g/1000 l				19					19
Kaolin og binder	g/1000 l				627					627
Hjælpest. (ikke specifi)	g/1000 l		2		1				9	12
Vand	l/1000 l				188					188



## 1.4 Energi

### 1.4.1 Procesenergi for glas

I tabellen på side 13 er energiforbruget for alle processer i gennåfyldelige 33 cl grønne glasflaskers livscyklus opgjort.

Skemaet er opbygget på samme måde som for materialeforbruget, hvor den øverste række bruges til angivelse af de indgående mængder (fra materialestrømmene på side 5).

Derunder følger en opgørelse af energiforbruget pr. kg materialer. Disse data stammer fra delrapport 1.

Nederst i skemaet opgøres energiforbruget pr. 1000 liter distribueret øl. De samlede resultater herfor overføres til resultattabelle for energi på side 44.

**PROCES-ENERGI for hovedmaterialer (glas)**

PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer				2. Fremst. Glarvækt	4. Tapping Tappetal	5. Distributi- Ingen Processor	6. Forbrug Nedkøling Kølstat	7. Geminstv. Reansning skår	8. Affald Forbrændings- anlæg	TOTAL
	Udvind. sand	Fremst. soda	Udgravn. kalk	Remning skår							
<b>MÆNGDER</b>											
Materiale kg pr 1000 l	Sand 8,712	Soda 2,419	Kalk 2,259	Skår 6,795	Flasker 26,591	Flasker 984,848	Flasker 984,848	Flasker 984,848	Skår 11,818	Slagger 9,455	
<b>ENERGIFORBRUG pr kg materiale</b>											
Elektricitet MJ/kg	0,0083		0,079	0,014	0,47			0,045	0,014		
Naturgas MJ/kg					4						
Olie MJ/kg	0,357		0,132								
Diesel MJ/kg				0,027					0,027		
Energi i materialer MJ/kg											
Andet MJ/kg		6,45								0,18	
<b>ENERGIFORBRUG pr 1000 liter distribueret</b>											
Elektricitet MJ/1000 l	0,07		0,18	0,10	12,50	180,00		44,32	0,17		237,33
Naturgas MJ/1000 l					106,36						106,36
Olie MJ/1000 l	3,11		0,30			460,00					463,41
Diesel MJ/1000 l				0,18					0,32		0,50
Energi i materialer MJ/1000 l											0,00
Andet MJ/1000 l		15,60								1,70	17,30
<b>TOTAL MJ/1000 liter distribueret</b>	3,18	15,60	0,48	0,28	118,86	640,00	0,00	44,32	0,48	1,70	824,90

#### **1.4.2 Procesenergi for kapsler, etiketter og ølkasser**

I tabellen på side 15 er energiforbruget for kapsler, etiketter og ølkasser opgjort. Energiforbruget er opdelt i energi til fremstilling samt energiforbrug eller energiproduktion ved forbrænding af materialet.

Skemaet er opbygget på samme måde som for materialeforbruget, hvor den øverste række bruges til angivelse af de indgående mængder (fra materialestrømmene på side 5).

Derunder følger en opgørelse af energiforbruget pr. kg materialer. Disse data er baseret på data fra delrapport 1.

Nederst i skemaet opgøres energiforbruget pr. 1000 liter distribueret øl. De samlede resultater herfor overføres til resultatbelleme for energi på side 44.

## PROCES-ENERGI for øvrige materialer

PROCESSE	Kapsler (milk)		Kapselindmad		Etiketter		Etiketter		Ølflasker		SUM
	Fremstilling	Forbrænd.	Fremstilling	Forbrænd.	Fremstilling	Forbrænd.	Fremstilling	Forbrænd.	Fremstilling	Forbrænd.	
Materiale	Hvidblik	4,480	LDPE	0,421	Papir	0,018	Papir	0,006	HDPE	0,318	
kg pr 1000 l	6,222	4,480	0,584	0,421	2,375	0,018	2,375	0,006	0,636	0,318	
<b>ENERGIFORBRUG pr kg materiale</b>											
Elektricitet	MJ/kg	4,3	3		5,2				2		
Naturgas	MJ/kg										
Fyringsolie	MJ/kg										
Diesel	MJ/kg										
Energi i materialer	MJ/kg		43,3		15				43,3		
Andet	MJ/kg	10,2	26,7	-43,3	25,8	-12,7			29,7	-43,3	
<b>ENERGIFORBRUG pr 1000 liter distribueret</b>											
Elektricitet	MJ/kg	26,76	1,75		12,35				1,27		42,13
Naturgas	MJ/kg										0,00
Fyringsolie	MJ/kg										0,00
Diesel	MJ/kg										0,00
Energi i materialer	MJ/kg		25,30		35,63				27,55		88,48
Andet	MJ/kg	63,47	15,60	-18,22	61,28	-0,22			18,90	-13,78	132,08
<b>TOTAL MJ/1000 liter distribueret</b>		90,22	42,66	-18,22	109,25	-0,22		0,00	47,73	-13,78	262,70

### 1.4.3 Transportenergi for glas

I skemaet side 17 er energiforbruget for alle transporter i genpåkfyldelige 33 cl grønne glasflaskers livscyklus opgjort.

De to første kolonner specificerer, hvilke transporter der opgøres, og hvilke materialer, der transporteres.

I den 3. kolonne opgøres de transporterede mængder. Disse mængder er baseret på materialestrømmene fra side 5.

I 4. og 5. kolonne opgøres transportmiddel og transportafstand baseret på data fra delrapport 1.

Energiforbruget pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er for de forskellige transportformer opgjort i delrapport 7, hvor der redegøres for forudsætninger og antagelser vedrørende transport.

Energiforbruget pr. ton og pr km omregnes til et samlet energiforbrug pr. 1000 liter øl, som er overført til resultattabellerne for energi på side 44.

## TRANSPORT-ENERGI for hovedmaterialer (glas)

TRANSPORT	MÆNGDER kg pr Materialer 1000 l.	TRANSPORT		ENERGI pr ton materiale og km tr-afstand						ENERGIFORBRUG i MJ/1000 l					
		Transportmiddel	Afstand km	Benzin MJ/t km	Diesel MJ/t km	Olie MJ/t km	El MJ/t km	Andet MJ/t km	Benzin MJ/1000 l	Diesel MJ/1000 l	Olie MJ/1000 l	El MJ/1000 l	Andet MJ/1000 l	Total	
<b>1. Fremstilling af råvarer</b>															
Transport af sand	8,712	Løstbil (nær)	70	0	2,7	0	0	0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	1,6	
Transport af soda	2,419	Løstbil (nær)	0	0	2,7	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	2,709	Løstbil (nær)	0	0	2,7	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	2,419	Jernbane, el	150	0	0	0	0,18	0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	
	2,419	Jernbane, dies	50	0	0,47	0	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	
	2,419	Skib (fjern)	800	0	0	0,086	0	0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	
	2,419	Løstbil (nær)	10	0	2,7	0	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	
Transport af kalk	2,597	Løstbil (nær)	3	0	2,7	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	2,259	Løstbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	
Transport af står	6,795	Skib, (nær)	10		0,5					0,0				0,0	
	6,795	Løstbil (fjern)	120	0	1,1	0	0	0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9	
<b>2. Fremst. af mat. og emb.</b>															
Transport af flasker til bryggeri	26,591	Løstbil (nær)	75	0	2,7	0	0	0	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	5,4	
<b>4. Tøpning</b>															
Indgår ingen transport														0,0	
<b>5. Distribution</b>															
Transport af fyldte flasker	984,848	Løstbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0	0,0	244,6	0,0	0,0	0,0	244,6	
	984,848	Løstbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0	0,0	53,2	0,0	0,0	0,0	53,2	
Tomme flasker retur til genopfyldning	958,258	Løstbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0	0,0	51,7	0,0	0,0	0,0	51,7	
	958,258	Løstbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0	0,0	238,0	0,0	0,0	0,0	238,0	
<b>6. Forbrug</b>															
Transport af fyldte flasker	984,848	Personbil	1											0,0	
Tomme flasker retur til genopfyldning	958,258	Personbil	1											0,0	
<b>7. Genindvinding</b>															
Kasserede flasker retur til bryggeri	11,818	Løstbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	
	11,818	Løstbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	2,9	
Kasserede flasker til Holmegaard	11,818	Løstbil (nær)	75	0	2,7	0	0	0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4	
<b>8. Affaldsbortskaffelse</b>															
Tomme flasker til deponi	2,364	Løstbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	
Tomme flasker til affaldsforbr.	9,455	Løstbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3	
Slagger fra forbrænding til deponi	9,455	Løstbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3	
<b>TOTAL</b>									0,0	604,7	0,2	0,1	0,0	604,9	

#### **1.4.4 Transportenergi for kapsler, etiketter og ølkasser**

I skemaet side 19 er energiforbruget for alle transporter for kapsler, etiketter og ølkasser opgjort.

De to første kolonner specificerer, hvilke transporter der opgøres, og hvilke materialer, der transporteres.

I den 3. kolonne opgøres de transporterede mængder. Disse mængder er baseret på materialestrømmene fra side 5.

I 4. og 5. kolonne opgøres transportmiddel og transportafstand baseret på data fra delrapport 1.

Energiforbruget pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er opgjort i delrapport 7, hvor der redegøres for forudsætninger og antagelser vedrørende transport.

Energiforbruget pr. ton og pr km omregnes til et samlet energiforbrug pr. 1000 liter øl, og den samlede opgørelse er overført til resultattabellerne for energi på side 44.

## TRANSPORT-ENERGI for øvrige materialer

TRANSPORT	MÆNGDER kg pr Materialer 1000 l.	TRANSPORT Transportmiddel km	ENERGI pr ton materiale og km tr. afstand				ENERGIFORBRUG i MJ/1000 l				Total			
			Benzin MJ/t km	Diesel MJ/t km	Olje MJ/t km	El MJ/t km	Benzin MJ/1000 liter	Diesel	Olje	El				
<b>1.-3. Fremstilling</b>														
Kapsler	Blik	6,222	Læstbil (fjern)	100	0	1,1	0	0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7
		6,222	Læstbil (nær)	25	0	2,7	0	0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4
Kapselindmad	LDPE	0,584	Læstbil (fjern)	1000	0	1,1	0	0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6
		0,584	Læstbil (nær)	25	0	2,7	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Etiketter	Papir	1,900	Læstbil (fjern)	750	0	1,1	0	0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	1,6
		1,900	Læstbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
Etiketlim	Lim	0,618	Læstbil (fjern)	1000	0	1,1	0	0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7
		0,618	Læstbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Ølkaaser	HDPE	0,636	Læstbil (fjern)	1000	0	1,1	0	0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7
		0,636	Læstbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
<b>5. Distribution</b>														
Kapsler, etiketter og lim ud	Blik, LD og papir	9,148	Læstbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	2,3
		9,148	Læstbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5
Ølkaaser ud	HDPE	212	Læstbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0,0	52,7	0,0	0,0	0,0	52,7
		212	Læstbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	11,5	0,0	0,0	0,0	11,5
Etiketter + lim retur	Papir lim	2,405	Læstbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
		2,405	Læstbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6
Ølkaaser retur	HDPE	212	Læstbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	11,5	0,0	0,0	0,0	11,5
		212	Læstbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0,0	52,7	0,0	0,0	0,0	52,7
<b>Aftalidsbortskaffelse</b>														
Kapsler	Blik	6,222	Læstbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8
Kapselindmad	LDPE	0,584	Læstbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Etiketter	Papir	1,900	Læstbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
Etiketlim	Lim	0,618	Læstbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Ølkaaser	HDPE	0,636	Læstbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
<b>TOTAL</b>									0,0	138,3	0,0	0,0	0,0	138,3

## **1.5 Emissioner**

### **1.5.1 Emissioner fra processer til luft og vand samt affald for glas**

Skemaet for opgørelse af emissioner og affaldsmængder i processerne i genpåfyldelige 33 cl grønne glasflaskers livscyklus er vist på side 21-24.

Skemaet er principielt opbygget som skemaerne for opgørelse af materialeforbrug og energiforbrug.

Først opgøres emissioner til luft, vand samt affald pr. kg materiale for hver delproces. Herefter omregnes disse emissioner og affaldsmængder til pr. 1000 liter distribueret øl ved hjælp af materialestrømmene fra side 5.

De samlede emissioner og affaldsmængder pr. 1000 liter distribueret opgøres i et resultattabelle på side 45.

**PROCESSEMISSIONER OG AFFALD for hovedmaterialer**

PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer				2. Fremst. Glasværk		4. Tapping Tappetal	5. Distribut. Ingen Processer	6. Forbrug Nedkøling Kofaskab	7. Genindv. Rensning akkr	8. Affald Forbrændingsanlæg	
	Udvind. sand	Fremst. soda	Udgravn. kalk	Rensning akkr	Soda	Glasværk						Flasker
MÆNGDER												
Materiale kg pr 1000 l	Sand 8,7		Kalk 2,3	Rensning akkr 6,8	Soda 2,4	Glasværk 26,6	Flasker 984,8	Flasker 984,8	Flasker 984,8	Flasker 984,8	Står 11,8	Slagger 9,5
<b>EMISSIONER TIL LUFT pr kg materiale</b>												
Perikler	0,8	1	0			0,25						
CO						0,026						
CO <sub>2</sub>						69						
HC												
NOx						1,1						
N <sub>2</sub> O												
NH <sub>3</sub>												
SO <sub>2</sub>						1,6						
Aldehyd												
Org. forb.												
Tjære												
Chlor. CH												
HCl												
Cl <sub>2</sub>												
Chlorid												
HF						0,009						
Flourid												
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>												
Svovl forb.												
H <sub>2</sub> S												
Hg												
Pb												
Zn												
Se												
Co												
Cr												
						0,0006						
						0,004						
						0,002						
						0,00002						
						0						
<b>EMISSIONER TIL VAND pr kg materiale</b>												
Nitrat												
NH <sub>3</sub>												
Tot-N												
Phosphat												
Tot-P												
Fibre, opl + susp.												
Susp. stof												
Uorg. opl. stof												
Org. opl. stof												



**PROCESSEMISSIONER OG AFFALD FOR HOVEDMATERIALER - fortsat**

PROCESSE	1. Fremstilling af råvarer		2. Fremst. Glasværk		4. Tapping Tappehal	5. Distribut. Ingen Processer	6. Forbrug Nedkøling Køleskab	7. Genindv. Rensning skår	8. Affald Forbrændingsanlæg	SUM g/1000 l
	Udvind. sand	Fremst. soda	Udgravn. kalk	Rensning skår						
<b>EMISSIONER TIL LUFT pr 1000 l distribueret</b>										
Peritiler	g/1000	6,97	2,42	0,00	0					16,04
CO	g/1000			0,69						0,69
CO2	g/1000			1834,77						1834,77
HC	g/1000									0,00
NOx	g/1000			29,25						29,25
N2O	g/1000									0,00
NH3	g/1000									0,00
SO2	g/1000			42,55						42,55
Aldehyd	g/1000									0,00
Org. forb.	g/1000									0,00
Tjære	g/1000									0,00
Chlor. CH	g/1000									0,00
HCl	g/1000									0,00
Cl2	g/1000									0,00
Chlorid	g/1000									0,00
HF	g/1000			0,24						0,24
Flourid	g/1000									0,00
H2SO4	g/1000									0,00
Svovl forb.	g/1000									0,00
H2S	g/1000									0,00
Hg	g/1000									0,16
Pb	g/1000									0,11
Zn	g/1000									0,05
Se	g/1000									0,00
Co	g/1000									0,00
Cr	g/1000									0,00
<b>EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret</b>										
Nitrat	g/1000									0,00
NH3	g/1000									0,00
Tot-N	g/1000									0,00
Phosphat	g/1000									0,00
Tot-P	g/1000									0,00
Fibre, opl + susp.	g/1000									0,00
Susp. stof	g/1000									0,00
Uorg. opl. stof	g/1000									0,00
Org. opl. stof	g/1000									0,00

FORTSÆTTES

**PROCESSEMISSIONER OG AFFALD for hovedmaterialer - fortsat**

PROCESSE	1. Fremstilling af råvarer		Udgravn. kelt	Renning skår	2. Fremst. Glasvækt	4. Tapning Tappetal	5. Distributi Ingen Processer	6. Forbrug Nedkøling Kølestat	7. Gemindv. Renning skår	8. Affald Forbrændingsanlæg	SUM g/1000 l
	Udvind. send	Fremst. soda									
<b>EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret (fortsat)</b>											
STS (elamternet)						480					480,00
BOD g/1000											0,00
COD g/1000						4200					4200,00
Olie g/1000											0,00
Tjære g/1000											0,00
Phenol g/1000											0,00
Org. chlor. stof g/1000											0,00
Chlorid g/1000											0,00
HCl g/1000											0,00
Flourid g/1000											0,00
AOX g/1000											0,00
Sulfat g/1000						140					140,00
Sulfid g/1000											0,00
CN g/1000											0,00
Salte g/1000											0,00
Na g/1000						90					90,00
Al g/1000											0,00
Fe g/1000											0,00
Ni g/1000											0,00
Cr g/1000											0,00
Cu g/1000											0,00
Zn g/1000											0,00
Cd g/1000											0,00
Hg g/1000											0,00
As g/1000											0,00
Pb g/1000											0,00
<b>AFFALD pr 1000 l distribueret</b>											
Papir, blik g/1000				183,48					319,09		502,57
Soda-klumper g/1000					13,30						13,30
Mengerester g/1000					13,30						13,30
Uspecificeret g/1000					13,30						13,30
											0,00
											0,00
											0,00
											0,00



### 1.5.2 Emissioner fra processer til luft og vand samt affald for kapsler, etiketter og ølkasser

Skemaet for opgørelse af emissioner og affaldsmængder i processerne for kapsler, etiketter og ølkasser er vist på side 27-30.

Skemaet er principielt opbygget som skemaerne for opgørelse af materialeforbrug og energiforbrug.

Først opgøres emissioner til luft, vand samt affald pr. kg materiale for hver delproces. Herefter omregnes disse emissioner og affaldsmængder til pr. 1000 liter distribueret øl ved hjælp af materialestrømmene fra side 5.

De samlede emissioner og affaldsmængder pr. 1000 liter distribueret opgøres i et resultatbillede på side 45.

**PROCESSEMISSIONER OG AFFALD FOR ØVRIGE MATERIALER**

PROCESSE	Kapsler (blik)		Kapselindmad		Etiketter		Etikethin		Glasser		SUM
	Fremstillin Bortskaf.	Hvidblik	LDPE	LDPE	Papir	Papir	Lim	Lim	HDPE	HDPE	
Mængder											
Materiale											
kg pr 1000 l	6,222	6,222	0,584	0,584	2,375	2,375	0,606	0,606	0,636	0,636	
<b>EMISSIONER TIL LUFT pr kg materiale</b>											
Partikler	0,47		0,114		2,694				0,116		
CO	1,339		0,428		2,688				0,427		
CO2											
HC	0,835		4,628		6,475				6,71		
NOx	0,015		1,267		4,918				1,21		
N2O					0,344						
NH3					0,003						
SO2	0,208		1,696		10,745				1,694		
Aldehyd											
Org. forb.					0,025						
Tjære	0,001										
Chlor. CH											
HCl											
Cl2					0,000008						
Chlorid											
HF											
Flourid	0,0003				0,00001						
H2SO4											
Svovl forb.					0,23						
H2S											
Hg					0,000015						
Pb											
Zn											
Se											
Co											
Cr											
<b>EMISSIONER TIL VAND pr kg materiale</b>											
Nitrat											
NH3											
Tot-N											
Phosphat											
Tot-P											
Fibre, opl + su					3,636						
Susp. stof											
Uorg. opl. stof									0,376		
Org. opl. stof									0,12		
Org. opl. stof									0,337		
Org. opl. stof									0,12		

**PROCESSEMISSIONER OG AFFALD FOR ØVRIGE MATERIALER - fortsat**

PROCESSENER	Kapsler (drik)	Kapsel-indmød	Etiketter	Etiketlim	Øl-kasser	SUM
<b>EMISSIONER TIL VAND pr kg materiale (fortsat)</b>						
STS (elamere)	g/kg					
BOD	g/kg		2,471			
COD	g/kg		20,843			
Olie	g/kg		0,00003			
Tjære	g/kg				0,004	
Phenol	g/kg	0,004				
Org. chlor. st	g/kg					
Chlorid	g/kg		15,424			
HCl	g/kg					
Flourd	g/kg		0,002			
AOX	g/kg		0,693			
Sulfat	g/kg					
Sulfid	g/kg					
CN	g/kg					
Salte	g/kg		36,96			
Na	g/kg					
Al	g/kg					
Fe	g/kg					
Ni	g/kg					
Cr	g/kg					
Cu	g/kg					
Zn	g/kg					
Cd	g/kg					
Hg	g/kg		0,000001			
As	g/kg					
Pb	g/kg					
<b>AFFALD pr kg materiale</b>						
Uspecificeret	g/kg	81,8				
Stål fra kappe	g/kg		4,03			
PE fra kapsler	g/kg					
Papir fra etiket	g/kg					
Lim fra etiket	g/kg					
Kass. øl-kasser	g/kg					
	g/kg					
	g/kg					

**PROCESSEMISSIONER OG AFFALD for øvrige materialer - fortsat**

PROCESSE	Kapsler (blik)	Kapsel- indmød	Etiketter	Etiketlim	Øtkasser	SUM
	Fremstillin Bortakaf.	Fremstillin Bortakaf.	Fremstillin Bortakaf.	Fremstillin Bortakaf.	Fremstillin Bortakaf.	
<b>EMISSIONER TIL LUFT pr 1000 i distribueret</b>						
Partikler	2,92	0,07	6,40		0,07	9,46
CO	8,33	0,25	6,38		0,27	15,24
CO <sub>2</sub>						0,00
HC	5,20	2,70	15,38		4,27	27,55
NOx	0,09	0,74	11,68		0,77	13,28
N <sub>2</sub> O			0,82			0,82
NH <sub>3</sub>			0,01			0,01
SO <sub>2</sub>	1,29	0,99	25,52		1,08	28,88
Aldehyd						0,00
Org. forb.			0,06			0,06
Tjære	0,01					0,01
Chlor. CH						0,00
HCl						0,00
Cl <sub>2</sub>			0,00			0,00
Chlorid						0,00
HF						0,00
Flourid	0,00		0,00			0,00
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						0,00
Svovl forb.			0,55			0,55
H <sub>2</sub> S						0,00
Hg			0,00			0,00
Pb						0,00
Zn						0,00
Se						0,00
Co						0,00
Cr						0,00
<b>EMISSIONER TIL VAND pr 1000 i distribueret</b>						
Nitrat						0,00
NH <sub>3</sub>						0,00
Tot-N						0,00
Phosphat						0,00
Tot-P						0,00
Fibre, opl + su			8,64			8,64
Suap. stof						0,00
Uorg. opl. sto		0,22			0,21	0,43
Org. opl. stof		0,07			0,08	0,15

PORTSÆTTES

PROCESSEMISSIONER OG AFFALD for øvrige materialer - fortsat

PROCESSEMISSIONER	Kapsler (blik)	Kapselindmad	Etiketter	Etiketlin	Ølkasser	SUM
	Fremstillin Bortkaf.	Fremstillin Bortkaf.	Fremstillin Bortkaf.	Fremstillin Bortkaf.	Fremstillin Bortkaf.	
<b>EMISSIONER TIL VAND pr 1000 I distribueret (fortsat)</b>						
STS (lamtara g/1000						0,00
BOD g/1000			5,87			5,87
COD g/1000			49,50			49,50
Olie g/1000			0,00			0,00
Tjære g/1000					0,00	0,00
Phenol g/1000		0,00				0,00
Org. chlor. st g/1000						0,00
Chlorid g/1000			36,63			36,63
HCl g/1000						0,00
Flourid g/1000			0,00			0,00
AOX g/1000			1,65			1,65
Sulfat g/1000						0,00
Sulfid g/1000						0,00
CN g/1000						0,00
Salte g/1000						0,00
Na g/1000						0,00
Al g/1000						0,00
Fe g/1000						0,00
Ni g/1000						0,00
Cr g/1000						0,00
Cu g/1000						0,00
Zn g/1000						0,00
Cd g/1000						0,00
Hg g/1000			0,00			0,00
As g/1000						0,00
Pb g/1000						0,00
<b>AFFALD pr 1000 I distribueret</b>						
Unspecificeret g/1000	508,98	2,36				511,34
Stål fra kapsler g/1000	91,95					91,95
PE fra kapsler g/1000			8,64			8,64
Papir fra etikke g/1000			539,25			539,25
Lim fra etikett g/1000				14,45		14,45
Kaus. ølkasser g/1000						0,00
						0,00
						0,00



### **1.5.3 Emissioner til luft fra transport af glas**

I skemaet på side 33 opgøres emissioner til luft fra transport af glas i flaskesystemet. Skemaet er opbygget som for opgørelserne af energi.

De to første kolonner specificerer, hvilke transporter der opgøres, og hvilke materialer, der transporteres.

I den 3. kolonne opgøres de transporterede mængder. Disse mængder er baseret på materialestrømmene fra side 5.

I 4. og 5. kolonne opgøres transportmiddel og transportafstand baseret på data fra delrapport 1.

Emissioner pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er opgjort i delrapport 7, hvor der redegøres for forudsætninger og antagelser vedrørende transport.

Emissioner pr. ton og pr km omregnes til et samlede emissioner pr. 1000 liter øl, som er overføres til resultattabellerne for emissioner på side 45.

## TRANSPORT-EMISSIONER for hovedmaterialer

TRANSPORT	MÆNGDER kg pr Materiale 1000 l.	TRANSPORT Transportmiddel Afstand km	EMISSIONER pr ton materiale og km tr.afstand					EMISSIONER i gram/1000 l								
			CO2 g/t km	CO g/t km	NOx g/t km	HC g/t km	SO2 g/t km	Partikler g/t km	CO2 g/1000 l	CO g/1000 l	NOx g/1000 l	HC g/1000 l	SO2 g/1000 l	Partikler		
<b>1. Fremstilling af råvarer</b>																
Transport af sand	Sand	8,712	Læstbil (nær)	70	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	120,7	0,7	2,4	0,5	0,1	0,0
Transport af soda	Kalksten	2,419	Læstbil (nær)	0	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Natrium	2,709	Læstbil (nær)	0	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Soda	2,419	Jernbane, el	150	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2,419	Jernbane, dies	50	34,10	0,12	0,48	0,043	0,0281	0,013	4,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
		2,419	Skib (fjern)	800	6,77	0,012	0,094	0,0035	0,159	0,03	13,1	0,0	0,2	0,0	0,3	0,1
Transport af kalk	Kalk	2,419	Læstbil (nær)	10	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	4,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
		2,597	Læstbil (nær)	3	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2,259	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	8,9	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
Transport af skår	Skår	6,795	Skib, (nær)	10	38	0,17	0,3	0,07	0,031	0,03	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		6,795	Læstbil (fjern)	120	78	0,48	1	0,35	0,065	0,03	63,6	0,4	0,8	0,3	0,1	0,0
<b>2. Fremst. af mat. og emb.</b>																
Transport af flasker til bryggeri	Nye flas	26,591	Læstbil (nær)	75	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	394,9	2,4	8,0	1,8	0,3	0,2
<b>4. Tapning</b>																
Indgår ingen transport																
<b>5. Distribution</b>																
Transport af fyldte flasker	Flasker	984,848	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	17940,0	108,7	362,4	81,5	15,4	7,0
		984,848	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	3900,0	23,6	78,8	17,7	3,3	1,5
Tomme flasker retur til gempåfyldning	Flasker	958,258	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	3794,7	23,0	76,7	17,2	3,3	1,5
		958,258	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	17455,6	105,8	352,6	79,3	15,0	6,8
<b>6. Forbrug</b>																
Transport af fyldte flasker	Flask.	984,848	Personbil	1												
Tomme flasker retur til gempåfyldning	Flasker	958,258	Personbil	1												
<b>7. Gensindvinding</b>																
Kasserede flasker retur til bryggeri	Flasker	11,818	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	46,8	0,3	0,9	0,2	0,0	0,0
		11,818	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	215,3	1,3	4,3	1,0	0,2	0,1
Kasserede flasker til Holmegaard	Skår	11,818	Læstbil (nær)	75	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	175,5	1,1	3,5	0,8	0,2	0,1
<b>8. Affaldsbortskaffelse</b>																
Tomme flasker til deponi	Skår	2,364	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	23,4	0,1	0,5	0,1	0,0	0,0
Tomme flasker til affaldsforbr.	Skår	9,455	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	93,6	0,6	1,9	0,4	0,1	0,0
Slagger fra forbrænding til deponi	Slagger	9,455	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	93,6	0,6	1,9	0,4	0,1	0,0
<b>TOTAL</b>											<b>44352,8</b>	<b>268,7</b>	<b>895,4</b>	<b>201,5</b>	<b>38,4</b>	<b>17,3</b>

#### **1.5.4 Emissioner til luft fra transport af kapsler, etiketter og ølkasser**

I skemaet på side 35 opgøres emissioner til luft fra transport af kapsler, etiketter og ølkasser. Skemaet er opbygget som for opgørelse af energi.

De to første kolonner specificerer, hvilke transporter der opgøres, og hvilke materialer, der transporteres.

I den 3. kolonne opgøres de transporterede mængder. Disse mængder er baseret på materialestrømmene fra side 5.

I 4. og 5. kolonne opgøres transportmiddel og transportafstand baseret på data fra delrapport 1.

Emissioner pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er opgjort i delrapport 7, hvor der redegøres for forudsætninger og antagelser vedrørende transport.

## TRANSPORT-EMISSIONER for øvrige materialer

TRANSPORT	MÆNGDER kg pr Materiale 1000 l.	TRANSPORT		EMISSIONER pr ton materiale og km tr. afstand						EMISSIONER i gram/1000 l						
		Transportmiddel	Afstand km	CO <sub>2</sub> g/t km	CO g/t km	NOx g/t km	HC g/l km	SO <sub>2</sub> g/t km	Partikler g/t km	CO <sub>2</sub> g/1000 l	CO g/1000 l	NOx g/1000 l	HC g/1000 l	SO <sub>2</sub> g/1000 l	Partikler g/1000 l	
<b>1.-3. Fremstilling</b>																
Kapsel:	Blik	6,222	Læstbil (jern)	100	78	0,48	1	0,35	0,065	0,03	48,5	0,3	0,6	0,2	0,0	0,0
		6,222	Læstbil (nær)	25	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	30,8	0,2	0,6	0,1	0,0	0,0
Kapselindmad	LDPE	0,584	Læstbil (jern)	1000	78	0,48	1	0,35	0,065	0,03	45,6	0,3	0,6	0,2	0,0	0,0
		0,584	Læstbil (nær)	25	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	2,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Etiketter	Papir	1,900	Læstbil (jern)	750	78	0,48	1	0,35	0,065	0,03	111,2	0,7	1,4	0,5	0,1	0,0
		1,900	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	18,8	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0
Etiketlim	Lim	0,618	Læstbil (jern)	1000	78	0,48	1	0,35	0,065	0,03	48,2	0,3	0,6	0,2	0,0	0,0
		0,618	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	6,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Ølksasser	HDPE	0,636	Læstbil (jern)	1000	78	0,48	1	0,35	0,065	0,03	49,6	0,3	0,6	0,2	0,0	0,0
		0,636	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	6,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>5. Distributørbøen</b>																
Kapsler, etiketter og lim ud	Blik, LD og papir	9,148	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	166,6	1,0	3,4	0,8	0,1	0,1
		9,148	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	36,2	0,2	0,7	0,2	0,0	0,0
Ølksasser ud	HDPE	212	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	3864,0	23,4	78,1	17,6	3,3	1,5
		212	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	840,0	5,1	17,0	3,8	0,7	0,3
Etiketter + limretur	Papir	2,405	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	9,5	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
		2,405	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	43,8	0,3	0,9	0,2	0,0	0,0
Ølksasser retur	HDPE	212	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	840,0	5,1	17,0	3,8	0,7	0,3
		212	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	3864,0	23,4	78,1	17,6	3,3	1,5
<b>Affaldsbortskaffelse</b>																
Kapsler	Blik	6,222	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	61,6	0,4	1,2	0,3	0,1	0,0
Kapselindmad	LDPE	0,584	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	5,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Etiketter	Papir	1,900	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	18,8	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0
Etiketlim	Lim	0,618	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	6,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Ølksasser	HDPE	0,636	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	6,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>											<b>10130,8</b>	<b>61,4</b>	<b>202,4</b>	<b>46,0</b>	<b>8,7</b>	<b>3,9</b>

## **1.6 Fremstilling af energi**

### **1.6.1 Materialeforbrug ved fremstilling af energi**

På side 37 opgøres forbrug af ressourcer i forbindelse med fremstilling af primære energikilder.

Øverst anføres forbruget af primær energi i MJ pr. 1000 l øl. På baggrund af udredningen i delrapport 7 opgøres derefter først forbruget af energi ressourcer til fremstilling af den primære energi, og derefter opgøres forbruget af andre ressourcer i forbindelse med udvindingen og distributionen af den primæreenergi.

## MATERIALEFORBRUG fra energifremstilling

	Transport:		Olie Kedelanlæg	Naturgas Forbrænding	Vandkraft	Elektricitet i udvalgte regioner						Andet	SUM	Forbrænding
	Brendsel 743,5	andret 0,2				Eli Danmark	Eli Sverige	Eli Europa	Eli Verden	Uspesificeret				
Energiforbrug hos forbruger	MJ	%	463,4	106,4	0,0	237,3	0,0	42,2	0,0	179,5	1772,4	-30,1		
Titlæg for distributionsvirkningsgrad			0,2	0,2	0,0	93	93	93	0,00	179,5	1793,5	77		
Energiforbrug fra kraftværk/leveringsværk	MJ		463,4	106,4	0	255,19	0,00	45,37	0,00	179,5	1793,5	-23,19		
Forbrug af energiresourcer			Varme fra	Varme fra	El fra vandkr.	Eli Danmark	Eli Sverige	Eli Europa	Eli Verden	Uspesificeret	SUM	Forbrænding		
Gas fra kombinerede olie og gasfelter	Nm3		0,92949121	0,00023549	0,75490609	0,00555017	0	0,01856409	0	0,18025551	1,94870489	-0,005425		
Naturgas	Nm3		0,05824361	1,8712E-05	0,13684773	3,76434736	0	0,25496384	0	1,62879788	6,22245604	-0,0344605		
Minesgas (fra kulminer)	kg		0,00270721	8,2456E-07	0,0054988	0,00077261	0	0,01705336	0	0,0264933	0,33259759	-0,0254495		
Råolie	kg(*)		19,1282714	0,00484611	15,534402	0,11421859	0	1,22862853	0	3,7095315	40,1029713	-0,111643		
Bronkul (i naturlig tilstand)	kg		0,3066412	0,00010672	0,83532597	0,10531053	0	0,4742101	0	1,33624484	4,74778654	-0,0430905		
Stenkul (i naturlig tilstand)	kg		0,36795867	0,0001128	0,75908603	0,10466363	0	40,8311309	0	2,4394237	48,3148379	-3,7102424		
Uran (indhold i uraniumhexafluorid)	kg		2,2644E-05	7,7084E-09	5,826E-05	7,1696E-06	0	3,2443E-05	0	0,00012345	0,0003067	-2,948E-06		
Potentielt energiindhold af vand (vandkraft)	TJ		1,7386E-06	5,6731E-10	3,9868E-06	4,6431E-07	0	2,1232E-06	0	8,9152E-06	2,204E-05	-1,931E-07		
Træ i skove (lørvægt)	kg(*)		0,01879771	5,0983E-06	0,04071121	0,00519878	0	0,4184613	0	0,04796598	0,55676534	-0,0380247		

	Transport:		Olie Kedelanlæg	Naturgas Forbrænding	Vandkraft	Elektricitet i udvalgte regioner						Andet	SUM	Forbrænding
	Brendsel 743,5	andret 0,2				Eli Danmark	Eli Sverige	Eli Europa	Eli Verden	Uspesificeret				
Energiforbrug hos forbruger	MJ	%	463,4	106,4	0,0	237,3	0,0	42,2	0,0	179,5	1772,4	-30,1		
Titlæg for distributionsvirkningsgrad			0,2	0,2	0,0	93	93	93	0,00	179,5	1793,5	77		
Energiforbrug fra kraftværk/leveringsværk	MJ		463,4	106,4	0	255,19	0,00	45,37	0,00	179,5	1793,5	-23,19		
Forbrug af energiresourcer			Varme fra	Varme fra	El fra vandkr.	Eli Danmark	Eli Sverige	Eli Europa	Eli Verden	Uspesificeret	SUM	Forbrænding		
Gas fra kombinerede olie og gasfelter	Nm3		0,92949121	0,00023549	0,75490609	0,00555017	0	0,01856409	0	0,18025551	1,94870489	-0,005425		
Naturgas	Nm3		0,05824361	1,8712E-05	0,13684773	3,76434736	0	0,25496384	0	1,62879788	6,22245604	-0,0344605		
Minesgas (fra kulminer)	kg		0,00270721	8,2456E-07	0,0054988	0,00077261	0	0,01705336	0	0,0264933	0,33259759	-0,0254495		
Råolie	kg(*)		19,1282714	0,00484611	15,534402	0,11421859	0	1,22862853	0	3,7095315	40,1029713	-0,111643		
Bronkul (i naturlig tilstand)	kg		0,3066412	0,00010672	0,83532597	0,10531053	0	0,4742101	0	1,33624484	4,74778654	-0,0430905		
Stenkul (i naturlig tilstand)	kg		0,36795867	0,0001128	0,75908603	0,10466363	0	40,8311309	0	2,4394237	48,3148379	-3,7102424		
Uran (indhold i uraniumhexafluorid)	kg		2,2644E-05	7,7084E-09	5,826E-05	7,1696E-06	0	3,2443E-05	0	0,00012345	0,0003067	-2,948E-06		
Potentielt energiindhold af vand (vandkraft)	TJ		1,7386E-06	5,6731E-10	3,9868E-06	4,6431E-07	0	2,1232E-06	0	8,9152E-06	2,204E-05	-1,931E-07		
Træ i skove (lørvægt)	kg(*)		0,01879771	5,0983E-06	0,04071121	0,00519878	0	0,4184613	0	0,04796598	0,55676534	-0,0380247		
Forbrug af ressourcer til andet end			Varme fra	Varme fra	El fra vandkr.	Eli Danmark	Eli Sverige	Eli Europa	Eli Verden	Uspesificeret	SUM	Forbrænding		
Barit (bariumsulfat)	kg		0,09073474	2,2994E-05	0,07383902	0,00670878	0	0,00222798	0	0,02024627	0,20022298	-0,0003855		
Bauxit	kg		0,00528762	1,2423E-06	0,00642891	0,00033551	0	0,00088749	0	0,00231639	0,02096773	-0,0005171		
Beaonit	kg		0,03347048	8,4891E-06	0,02783453	0,00090862	0	0,00392897	0	0,00761955	0,07603724	-0,000357		
Bly i malm	kg		9,2891E-05	2,9827E-08	0,00025011	2,9404E-05	0	2,0615E-05	0	6,6117E-05	0,00046134	-1,873E-06		
Chlor	kg		3,2135E-15	8,7693E-19	7,0901E-15	9,1366E-16	0	7,3483E-14	0	4,4934E-15	9,7603E-14	-6,677E-15		
Chrom i malm	kg		0,00017541	4,2373E-08	0,00022326	3,3086E-05	0	0,00020949	0	0,00010446	0,00086384	-1,904E-05		
Jernmalm	kg		0,14744611	3,5377E-05	0,14355649	0,03142492	0	0,20030862	0	0,01979379	0,60821774	-0,0182016		
Kalksten	kg		0,35805755	8,1242E-05	0,28788594	0,02506108	0	0,93900472	0	0,0733936	1,8543552	-0,0853255		
Cobalt	kg		5,5064E-08	4,1408E-13	1,3393E-09	3,4355E-11	0	6,56E-10	0	3,7594E-10	5,7336E-08	-5,961E-11		
Kobber i malm	kg		0,00134348	3,9007E-07	0,00380318	0,00047287	0	0,00200654	0	0,00021322	0,00905551	-0,0001823		
Mangan i malm	kg		9,2629E-05	1,9949E-08	6,9341E-05	1,7095E-05	0	0,00018121	0	4,5704E-05	0,00042654	-1,647E-05		
Molybden	kg		1,004E-08	1,078E-13	3,5729E-10	9,9875E-12	0	5,276E-10	0	1,0871E-10	1,0794E-08	-2,297E-11		
Nikkel i malm	kg		8,2453E-05	2,1513E-08	0,00013391	1,5802E-05	0	5,2664E-05	0	6,6113E-05	0,00042346	-4,785E-06		
Platin	kg		1,1447E-10	2,8404E-14	9,5462E-11	7,9028E-12	0	1,7904E-11	0	2,6013E-11	2,6416E-10	-1,627E-12		
Selv	kg		5,7863E-05	1,4271E-08	4,5752E-05	3,4467E-07	0	3,6339E-06	0	1,0931E-05	0,00011969	-3,32E-07		
Stensalt	kg		0,01004528	2,4918E-06	0,00871134	0,00020186	0	0,01397963	0	0,00354261	0,03782821	-0,0012703		
Vand (ekskl. til vandkraft)	kg		151,3077719	0,04150815	205,838107	18,1068136	0	2696,61401	0	330,539181	3795,18427	-245,03587		
Zink i malm	kg		1,1774E-05	2,3901E-09	7,8829E-06	1,4476E-07	0	1,569E-05	0	1,1029E-06	3,2263E-06	-1,426E-06		
Tin	kg		3,2146E-05	7,9285E-09	2,5418E-05	1,9148E-07	0	2,0299E-06	1	6,2658E-07	6,6493E-05	-1,845E-07		

### **1.6.2 Emissioner ved fremstilling af primærenergi**

Emissioner til luft og vand samt affald ved fremstilling af den primære energi pr. 1000 l distribueret øl fremgår af side 39-41. Grundlæggende data fremgår af redegørelsen i delrapport 7.

## EMISSIONER TIL LUFT fra energifremstilling

Emissioner til luft	Transport:		Olie		Naturgas		Elektricitet i udvalgte regioner						SUM	Forbrænding
	Brændsel anvendt direkte		Kedelanlæg		Forbrænding		Eli							
	Diesel, Eu.	Svær	Varme fra	Varme fra	Varme fra	Forbrænding	El fra vandkr.	El fra vindkr.	El i Danmark	El i Sverige	El i Europa	El i Verden		
Partikler, støv	kg	0,03115587	7,4414E-06	0,05446251	0,00224962	0	0	0,14179787	0	0,01210088	0	0,02757219	0,26934638	-0,0128849
Kuldioxid, CO <sub>2</sub>	kg	8,03547206	0,00250315	51,996237	7,94998492	0	0	68,2059776	0	7,17531311	0	22,3720394	165,737527	-6,1977394
Kulmonoxid CO	kg	0,01260952	3,1507E-06	0,01856421	0,00342006	0	0	0,01001656	0	0,00128899	0	0,00666498	0,05255196	-0,0009102
Nitrogenoxider, NOx	kg	0,05015853	1,336E-05	0,13313724	0,00592465	0	0	0,17600217	0	0,01615186	0	0,05075182	0,43213963	-0,015993
Løstgas, N <sub>2</sub> O	kg	0,00013839	3,8624E-08	0,00105978	8,6152E-05	0	0	0,00046169	0	0,1942E-05	0	0,00032428	0,00213227	-4,195E-05
Ammoniak, NH <sub>3</sub>	kg	6,2851E-06	1,8243E-09	1,0773E-05	1,2204E-06	0	0	0,00039107	0	2,6382E-05	0	3,8615E-05	0,00047435	-3,554E-05
Svovldioxid, SO <sub>2</sub>	kg	0,05224445	1,6216E-05	0,71385367	0,00498294	0	0	0,28803199	0	0,03503687	0	0,19277199	1,28693812	-0,0261729
Methan, CH <sub>4</sub>	kg	0,07555514	1,9325E-05	0,06688639	0,02272113	0	0	0,28792534	0	0,02000174	0	0,05026251	0,52337158	-0,0261632
NMVOG total	kg	0,15174039	3,8399E-05	0,12483804	0,00251069	0	0	0,01354008	0	0,0034433	0	0,03083348	0,32694438	-0,0012304
- heraf: Non-methan flygtige org. forb. NM	kg	0,15120385	3,8265E-05	0,12437833	0,00242851	0	0	0,01263995	0	0,0033591	0	0,03060393	0,32465192	-0,0011486
- heraf: Halogenerede carbonhydrider (CFC6 kg	kg	6,8328E-06	1,7201E-09	7,3883E-06	3,4701E-07	0	0	2,8742E-06	0	4,5432E-07	0	2,1316E-06	2,003E-05	-2,612E-07
- heraf: Dioxiner og furaner (TCDD-equiv.) kg(*)	kg	6,5299E-11	1,9438E-14	3,5857E-10	1,6924E-11	0	0	3,495E-09	0	2,6892E-10	0	4,2577E-10	4,575E-09	-3,125E-10
- heraf: BTEX, benzen, toluen, ethyl benzen	kg	0,00052971	1,3137E-07	0,00045232	8,1834E-05	0	0	0,00089725	0	8,3747E-05	0	0,00022742	0,00227242	-8,153E-05
Saltre, HCl	kg	0,00018379	6,55E-08	0,00124444	5,3744E-05	0	0	0,01993281	0	0,00141355	0	0,00217791	0,02500631	-0,0018113
Hydrogenfluorid, HF	kg	1,9691E-05	6,9485E-09	0,0012722	5,6649E-06	0	0	0,00211781	0	0,00014993	0	0,0023005	0,00265038	-0,0001924
Brom, Br <sub>2</sub>	kg	7,2381E-07	2,5058E-10	1,951E-06	2,4622E-07	0	0	9,2995E-05	0	6,5538E-06	0	9,3014E-06	0,00011177	-8,45E-06
Iod, I <sub>2</sub>	kg	3,4767E-07	1,2073E-10	9,4019E-07	1,1856E-07	0	0	3,1126E-05	0	2,7681E-06	0	3,5604E-06	3,8861E-05	-2,828E-06
Cyano, CN	kg	5,2806E-09	1,3175E-12	6,0706E-09	1,2125E-09	0	0	9,8454E-09	0	3,1561E-09	0	5,7859E-09	3,1353E-08	-8,946E-10
Svovlbriente, H <sub>2</sub> S	kg	3,6309E-06	9,7677E-10	5,365E-06	6,4464E-05	0	0	1,1362E-05	0	5,9044E-06	0	3,0526E-05	0,00012125	-1,032E-06
Tungmetaller	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cadmium, Cd	kg	6,6944E-07	2,6722E-10	1,8893E-05	1,8194E-08	0	0	4,9464E-07	0	1,2108E-07	0	4,1753E-06	2,4372E-05	-4,493E-08
Chrom, Cr	kg	6,5834E-07	2,2073E-10	9,6365E-06	8,7068E-08	0	0	1,1882E-05	0	9,4342E-07	0	3,3094E-06	2,6517E-05	-1,08E-06
Kviksølv, Hg	kg	8,1537E-08	2,9225E-11	2,1701E-07	5,3698E-08	0	0	2,5689E-06	0	2,1175E-07	0	3,2982E-07	3,4627E-06	-2,334E-07
Nikkel, Ni	kg	3,134E-05	9,9486E-09	0,00038775	6,0681E-07	0	0	4,0898E-05	0	7,4087E-06	0	9,0704E-05	0,00055872	-3,716E-06
Bly, Pb	kg	2,7376E-06	8,848E-10	3,4909E-05	3,5094E-07	0	0	1,4198E-05	0	1,4994E-06	0	9,3377E-06	6,3033E-05	-1,29E-06
Øvrige metaller	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aluminium, Al	kg	1,7595E-05	5,8121E-09	4,2254E-05	5,2738E-06	0	0	0,00234587	0	0,00014658	0	0,00022096	0,00277853	-0,0002132
Arseen, As	kg	3,4098E-07	1,3077E-10	7,6339E-06	3,2043E-08	0	0	5,0797E-06	0	4,264E-07	0	2,1847E-06	1,5698E-05	-4,616E-07
Jern, Fe	kg	1,7825E-05	5,7179E-09	0,00012897	2,8457E-06	0	0	0,00101035	0	7,1455E-05	0	0,00012469	0,00135614	-9,181E-05
Cobalt, Co	kg	7,3095E-07	2,9157E-10	1,9099E-05	4,5907E-08	0	0	2,4416E-06	0	7,4056E-07	0	4,7591E-06	2,7817E-05	-2,219E-07
Kobber, Cu	kg	8,3885E-06	1,8045E-09	3,3007E-05	2,0187E-07	0	0	1,8512E-05	0	2,0501E-06	0	9,4544E-06	7,1616E-05	-1,682E-06
Antimon, Sb	kg	7,9888E-09	2,7632E-12	2,1488E-08	2,1773E-09	0	0	5,6422E-07	0	5,8992E-08	0	7,1435E-08	7,2684E-07	-5,127E-08
Tin, Sn	kg	5,0925E-09	1,7592E-12	1,3628E-08	1,7305E-09	0	0	8,0582E-07	0	5,0193E-08	0	7,5504E-08	9,5197E-07	-7,322E-08
Uran, U	kg	5,9263E-09	2,0373E-12	1,576E-08	2,0071E-09	0	0	9,4055E-07	0	5,8205E-08	0	8,7843E-08	1,1103E-06	-8,547E-08
Vanadium, V	kg	0,00012878	4,0638E-08	0,00155316	2,2971E-06	0	0	0,00015744	0	2,7637E-05	0	0,00036154	0,00233089	-1,431E-05
Zink, Zn	kg	2,1176E-05	5,3397E-09	4,0047E-05	6,0984E-07	0	0	2,7661E-05	0	2,5789E-06	0	1,1883E-05	0,00010396	-2,513E-06
Radioaktive luftemissioner, total	kBq	1972,44435	0,67121072	5070,31784	623,926147	0	0	2822,63906	0	10743,758	0	5459,1051	26692,8617	-256,48751

**EMISSIONER TIL VAND fra energifremstilling**

Emissioner til vand	Transport:		Olie		Naturgas		Elektricitet i udvalgte regioner					Andet	SUM	Forbrænding
	Brændsel anvendt direkte		Kedelanlæg		Forbrænding		i udvalgte regioner							
	Diesel, kg	Et, kg	Svar, kg	Varme fra, GJ	Kedelanlæg, GJ	Varme fra, GJ	Forbrænding, GJ	El i Danmark, kWh	El i Sverige, kWh	El i Europa, kWh	El i Verden, kWh	Uspecificeret, kWh	SUM, kWh	Forbrænding, kWh
Chlorid total	0,5178547	0,00013113	0,42452838	0,00422788	0	0,43832116	0	0,03504868	0	0,13773375	1,55784566	-0,0398294		
Chlor, total	2,1713E-09	7,486E-13	5,8389E-09	7,3604E-10	0	3,6052E-07	0	2,1942E-08	0	3,3364E-08	4,2458E-07	-3,276E-08		
Flourid, F	2,1844E-05	5,467E-09	2,1261E-05	2,7683E-06	0	0,00015649	0	1,072E-05	0	2,0105E-05	0,0002332	-1,422E-05		
Iod, total	9,5641E-05	2,4231E-08	7,7677E-05	5,7109E-07	0	6,1431E-06	0	1,9102E-06	0	1,8548E-05	0,00020051	-5,582E-07		
Sulfat, total	0,02044877	5,1E-06	0,02321625	0,00169215	0	0,29130191	0	0,03186683	0	0,03839706	0,40692953	-0,02647		
Ammoniak som N, total	0,00164041	1,9402E-07	0,00062716	6,6739E-06	0	0,00010657	0	3,2923E-05	0	0,00016107	0,002575	-9,684E-06		
Nitrat	0,00063217	1,5643E-07	0,00051566	6,7528E-06	0	0,00158155	0	0,00010458	0	0,0002585	0,00309937	-0,0001437		
Nitrit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Nitrogen, total (øvrige)	0,00240343	2,6516E-07	0,00085151	7,238E-06	0	8,1146E-05	0	2,1734E-05	0	0,00020483	0,00357016	-7,374E-06		
Total-N (ammoniak, nitrat, nitrit og N-total)	0,00418671	4,9453E-07	0,00159521	1,5438E-05	0	0,00054515	0	7,8293E-05	0	0,00042432	0,00684562	-4,954E-05		
Phosphat	4,5971E-05	1,3367E-08	8,1191E-05	1,0165E-05	0	0,003899	0	0,00023324	0	0,00036622	0,0046358	-0,0003543		
Fedt og olie	0,01770008	4,44E-06	0,01423648	0,00023172	0	0,00114109	0	0,00035878	0	0,00034535	0,03712609	-0,0001037		
Organiske stoffer (incl. kulbrinter og chlorene)	0,01477294	3,4149E-06	0,0110393	0,00389885	0	0,00176378	0	0,00058683	0	0,00431838	0,0363835	-0,0001603		
BOD5	8,6828E-05	1,09E-08	3,5458E-05	6,1014E-07	0	1,1786E-05	0	1,5825E-06	0	9,4581E-06	0,00014573	-1,071E-06		
COD	0,00286069	2,2241E-07	0,00071551	8,554E-06	0	0,00033047	0	3,2684E-05	0	0,00019486	0,0041428	-3,003E-05		
Cyanid, CN	4,6058E-06	1,1317E-09	3,8227E-06	2,0465E-07	0	1,4567E-06	0	2,5627E-07	0	1,1841E-06	1,1531E-05	-1,324E-07		
Svovlbrinte, H2S	1,5095E-07	3,7686E-11	1,7383E-07	3,477E-08	0	2,8143E-07	0	9,018E-08	0	1,6545E-07	8,9664E-07	-2,557E-08		
Tungmetaller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Cadmium, Cd	1,0891E-06	2,7249E-10	9,1087E-07	1,7523E-08	0	3,4256E-06	0	2,3183E-07	0	5,21E-07	6,1963E-06	-3,113E-07		
Chrom, Cr	1,4486E-05	3,9721E-09	1,9179E-05	2,1889E-06	0	0,0006518	0	3,9239E-05	0	6,2751E-05	0,00078965	-5,923E-05		
Kviksølv, Hg	9,7431E-09	2,4691E-12	9,0161E-09	1,2419E-08	0	9,3511E-08	0	6,4042E-09	0	1,5332E-08	1,4643E-07	-8,497E-09		
Nikkel, Ni	5,8743E-06	1,6385E-09	8,4978E-06	9,0446E-07	0	0,00032881	0	1,9756E-05	0	3,1301E-05	0,00039515	-2,988E-05		
Bly, Pb	7,5625E-06	2,0549E-09	1,0785E-05	1,5755E-06	0	0,00032998	0	2,1981E-05	0	3,2982E-05	0,00040487	-2,998E-05		
Øvrige metaller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Aluminium, Al	0,00059996	1,8372E-07	0,00123316	0,00016953	0	0,06498729	0	0,00392292	0	0,0060904	0,07700344	-0,0059053		
Sølv, Ag	5,7322E-07	1,4544E-10	4,6629E-07	3,4568E-09	0	3,6987E-08	0	1,1933E-08	0	1,1153E-07	1,2036E-06	-3,361E-09		
Arsen, As	1,9523E-06	5,5298E-10	3,061E-06	3,4487E-07	0	0,00013149	0	7,8934E-06	0	1,2432E-05	0,00015718	-1,195E-05		
Jern, Fe	0,00080827	2,6047E-07	0,00181944	0,00022077	0	0,02030899	0	0,00389212	0	0,00399841	0,03104826	-0,0018454		
Cobalt, Co	1,1777E-06	3,6061E-10	2,4227E-06	3,3434E-07	0	0,00012996	0	7,767E-06	0	1,214E-05	-0,0001538	-1,181E-05		
Kobber, Cu	4,763E-06	1,3554E-09	7,5393E-06	8,6475E-07	0	0,00032593	0	1,9533E-05	0	3,0799E-05	0,00038943	-2,962E-05		
Natrium, Na	0,31505715	7,965E-05	0,25596128	0,00212843	0	0,07378086	0	0,00979178	0	0,06606131	0,72286046	-0,0067043		
Antimon, Sb	1,6519E-08	4,5771E-12	2,6275E-08	4,2758E-09	0	1,0801E-06	0	6,3864E-08	0	1,0145E-07	1,2925E-06	-9,815E-08		
Tin, Sn (incl. tributyltin)	0,00129049	3,2736E-07	0,00106556	1,3957E-05	0	0,00150454	0	0,00010927	0	0,00037995	0,00436408	-0,0001367		
Vanadium, V	3,8630E-06	1,1453E-09	7,0989E-06	8,9577E-07	0	0,00032685	0	2,0433E-05	0	3,11E-05	0,00039024	-2,97E-05		
Zink, Zn	1,6308E-05	4,3316E-09	2,0595E-05	2,0799E-06	0	0,00065652	0	3,9657E-05	0	6,3494E-05	0,00079866	-5,966E-05		
Salte, øvrige	0,00111939	3,8537E-07	0,00298205	0,00037947	0	0,00239409	0	0,00597806	0	0,00478222	0,01763567	-0,0002175		
Radioaktive vandemissioner, total	18,5403618	0,00627559	46,9776893	5,74255586	0	26,0651841	0	98,7785248	0	50,2806937	246,391285	-2,3684906		

## AFFALD fra energifremstilling

Gempfyldelige glasflasker, øl, 33 cl

Affald	Transport:		Olie		Naturgas		Forbrænding		Elektricitet i udvalgte regioner						SUM	Andet	Forbrænding
	Brændsel anvendt direkte		Kedelanlæg		Forbrænding		Forbrænding		El fra vandkr.								
	Diesel	Eu. Svær	Varme fra	Varme fra	Varme fra	El fra vandkr.	El i Danmark	El i Sverige	El i Europa	El i Verden	Uspecificeret	SUM					
Industriaffald	2,22409375	0,00051108	1,8877299	0,18724327		0	15,7880203	0	1,13706807	0	2,01363886	23,2383052	0		23,2383052	Forbrænding	
- heraf: Affald til deponi for bygningaff. og kg	1,85212269	0,00041365	1,5157149	0,14926407		0	14,9332248	0	0,95321153	0	1,73828256	21,1600908	0		21,1600908	-1,346952	
- heraf: Affald til kommunale affaldforbrøn kg	0,00145971	8,7857E-07	0,01419202	0,00217389		0	0,00062088	0	7,8702E-05	0	0,00386645	0,02239253	0		0,02239253	-5,642E-05	
- heraf: Affald til deponi for flyveaske mv. kg	0,24325988	6,431E-05	0,25644038	0,02648436		0	0,84514239	0	0,180659	0	0,22313884	1,77518918	0		1,77518918	-0,0767964	
- heraf: Affald til landbrug kg	0,12725148	3,2239E-05	0,10352601	0,00932094		0	0,00903219	0	0,00311883	0	0,02835101	0,2806327	0		0,2806327	-0,0008207	
Miljøfarligt affald	0,02268729	5,122E-06	0,0168675	0,0002149		0	0,01051022	0	0,00110103	0	0,0049495	0,05633556	0		0,05633556	-0,000955	
- heraf: Affald til specialdeponi for olie- og k kg	0,01077883	2,3778E-06	0,00767656	6,4702E-05		0	0,00490102	0	0,0004521	0	0,00221458	0,02609016	0		0,02609016	-0,0004453	
- heraf: Affald til forbrænding af olie- og kg	0,01190846	2,7442E-06	0,00919094	0,0001502		0	0,0056092	0	0,00064893	0	0,00273492	0,0302454	0		0,0302454	-0,0005097	
Radioaktivt affald	5,7451E-05	1,4561E-08	4,6777E-05	3,6359E-07		0	3,7807E-06	0	1,5067E-06	0	1,1312E-05	0,00012121	0		0,00012121	-3,435E-07	
- heraf: Radioaktivt affald med lav aktivitet m3	2,2755E-08	7,7854E-12	5,8672E-08	7,2115E-09		0	3,2658E-08	0	1,2425E-07	0	6,3141E-08	3,087E-07	0		3,087E-07	-2,968E-09	
- heraf: Radioaktivt affald med øvrig til midl m3	5,7425E-05	1,4552E-08	4,6708E-05	3,5517E-07		0	3,7425E-06	0	1,3615E-06	0	1,1238E-05	0,00012084	0		0,00012084	-3,401E-07	
- heraf: Radioaktivt affald med høj aktivitet ( m3	3,8562E-09	1,309E-12	9,8706E-09	1,2125E-09		0	5,4955E-09	0	2,0935E-08	0	1,0634E-08	5,2005E-08	0		5,2005E-08	-4,993E-10	

## **1.7 Resultattabeller**

### **1.7.1 Materialeforbrug**

De samlede materialeforbrug pr 1000 l øl distribueret i genpåfyldelige grønne 33 cl flasker fremgår af side 43. Resultaterne i tabellen er overført til resultatafsnittet i hovedrapporten.

### **1.7.2 Energi**

De samlede energiforbrug pr 1000 l øl distribueret i genpåfyldelige grønne 33 cl flasker fremgår af side 44. Resultaterne i tabellerne er overført til resultatafsnittet i hovedrapporten.

### **1.7.3 Emissioner og affald**

De samlede emissioner pr 1000 l øl distribueret i genpåfyldelige grønne 33 cl flasker fremgår af side 45. Resultaterne i tabellerne er overført til resultatafsnittet i hovedrapporten.

### RESULTATTABEL - MATERIALEFORBRUG

Materialeforbrug for 33 cl gempfyldelige glasflasker til et pr. 1000 liter distribueret	Processer		Energiforbrug fremstilling	SUM	Udglæde materialeforbrug
	Primær emballage	Sekundær emballage			
<b>Råmaterialer</b>					
Sand	gram	8.712		8.712	
Kalksten	gram	2.419	1.854	4.273	-85
Kalk	gram	2.597		2.597	
Natriumchlorid	gram	2.709		2.709	
Står	gram	19.123		19.123	
Hvidblik	gram		6.222	6.222	
Strot	gram		1.091	1.091	
Jernmal	gram		608	608	-18,2
Råolie	gram		3.548	3.548	
Træ	gram		4.023	4.023	
<b>Hjælpematerialer</b>					
Natriumulfat	gram	56		56	
Antrasitkul	gram	23		23	
Coaltioxid	gram	2		2	
Sulfosæbe	gram	2		2	
Sæbe	gram	520		520	
Polyethylenrør	gram	Ingen data		0	
Lud (35%) (natriumhydroxid)	gram	4.400		4.400	
Natriumhydroxid	gram		43	43	
Svovlsyre (30-50%)	gram	1.030		1.030	
Svovlsyre (ukendt koncentration)	gram		33	33	
Hypochlorit	gram	45		45	
Tin	gram		25	25	-0,0002
Valseolie	gram		48	48	
Hydrogen	gram		2	2	
Kalk	gram		12	12	
Chlor	gram		29	29	
Natriumchlorat	gram		33	33	
Oxygen	gram		29	29	
Peroxid	gram		5	5	
Svovldioxid	gram		19	19	
Kaolin og binder	gram		627	627	
Hjælpestoffer (ikke specificeret)	gram		12	12	
Vand	liter	3.000	188	3.795	6.983
					-245

**RESULTATTABEL - ENERGI**

Energiforbrug for 33 cl gempfyldelige glasflasker til øl pr. 1000 liter distribueret	Processer		Transport	Procent
	Primær emballage	Sekundær emballage		
Råvarefremstilling	MJ	19,5	3,1	1,2
Glasfremstilling	MJ	118,9	5,4	6,8
Tapning	MJ	640,0	0,0	35,0
Distribution	MJ	0,0	587,6	32,1
Forbrug	MJ	44,3	0,0	2,4
Genvinding	MJ	0,5	6,0	0,4
Affald	MJ	1,7	2,9	0,2
Etiketter	MJ		113,7	3,7
Kapsler	MJ		115,1	5,5
Kasser	MJ		34,0	8,9
<b>SUM</b>	MJ	<b>824,9</b>	<b>743,2</b>	<b>1830,8</b>

Energiforbrug fordelt på energityper for 33 cl gempfyldelige glasflasker til øl pr. 1000 liter distribueret	
Diesel til transport (og retnin. af s)	MJ
Svær fuelolie til transport	MJ
Fuelolie (ledelanlæg)	MJ
Naturgas	MJ
El fra vandkraft, Schweiz	MJ
El i Danmark	MJ
El i Sverige	MJ
El i Europa	MJ
El i Verden	MJ
Energindhold i materialer	MJ
Uspecificeret	MJ
Forbrænding	MJ
<b>SUM</b>	MJ

Energiforbrug fordelt på energiresourcer for 33 cl gempfyldelige glasflasker til øl pr. 1000 liter distribueret		Udsigtede energi- ressourcer
Gas fra kombinerede olie og gas	Nm3	1,949
Naturgas	Nm3	6,222
Minergas (fra kulminer)	kg	0,333
Råolie	kg	40,103
Brunkul (i naturlig tilstand)	kg	4,748
Stenkul (i naturlig tilstand)	kg	48,315
Uran (indhold i uraniumhexafluor gram)	gram	0,3067
Potentielt energindhold i vand	MJ	22,040
Træ i skove (tørvægt)	kg	0,557
<b>SUM</b>		<b>1830,8</b>

## RESULTATTABEL - EMISSIONER OG AFFALD

Emissioner til luft for 33 cl gennæfyllde glasflasker til øl pr 1000 liter distribueret	Processer		Transport	Energi- fremstilling	SUM	Undgåede emissioner
	Primær emballage	Sekundær emballage				
Partikler, støv	16,04	9,46	21,24	269,35	316,09	-12,88
Kuldioxid, CO2	1835	0	54.483,61	165.737,53	222.055,91	-6.197,74
Nitrogenoxid, NOx	29,25	13,28	1.097,83	432,14	1.572,51	-15,99
Svovldioxid, SO2	42,55	28,88	47,07	1.286,94	1.405,43	-26,17
Methan, CH4				523,37	523,37	-26,16
Flygtige organiske forb. (-)	0,00	27,61	247,56	326,94	602,12	-1,23
Cadmium, Cd				0,024	0,024	0,000
Kviksølv, Hg	0,00	0,000036	0,000	0,003	0,003	0,000
Bly, Pb	0,16	0,00	0,000	0,063	0,223	-0,001
Radioaktive emissioner, total				26,693	26,693	-2,56

Emissioner til vand for 33 cl gennæfyllde glasflasker til øl pr 1000 liter distribueret	Processer		Energi- fremstilling	SUM	Undgåede emissioner
	Primær emballage	Sekundær emballage			
N-total (ammoniak, nitrit, nitrat)	0,00	0,00	6,85	6,85	-0,05
Phosphat			4,64	4,64	-0,35
Fedt og olie	0,00	0,00	37,13	37,13	-0,10
Organiske stoffer (incl. kulbrinter)	0,00	10,43	36,38	46,82	-0,16
BOD5	0,00	5,87	0,15	6,01	0,00
COD	4200	50	4,14	4253,65	-0,03
Cadmium, Cd	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
Kviksølv, Hg	0,00	2,38E-06	0,00	0,00	0,00
Bly, Pb	0,00000	0,00000	0,40	0,40	-0,03
Radioaktive emissioner, total			246,39	246,39	-2,37

Affald for 33 cl gennæfyllde glasflasker til øl pr 1000 liter distribueret	Processer		Energi- fremstilling	SUM	Undgået affald
	Primær emballage	Sekundær emballage			
Kasserede emballager fra forbrugere					
Forbrænding af emballager (prim)	9,5	5,2		5,2	
Deponering af emballager (prim)	2,4	3,7		6,1	
Kassation i naturen af emballager	3,0	0,7		3,6	
Industriaffald					
Menge-rester	13,3			13,3	
Industriaffald generelt			23.238,3	23.238,3	-1.434,6
Miljøfarligt affald					
Soda-klumper	13,3			13,3	
Miljøfarligt affald generelt			56,3	56,3	-1,0
Radioaktivt affald					
Radioaktivt affald generelt	m3		0,00012121	0,000121205	-3,4354E-07
Uspecificeret affald					
Uspecificeret	gram	511,3		524,6	

## **Bilag 2**

**Beregning for 25 cl klare  
flasker til læskedrikke**



## **1.1 Introduktion**

I dette bilag redegøres for de udregninger, de ligger til grund for resultaterne af den miljømæssige kortlægningen af det eksisterende retursystem for genpåfyldelige 25 cl klare glasflasker til læskedrikke.

Bilaget består dels af selve udregningerne, der er foretaget i regneark og dels af uddybende forklaringer.

Gennem denne redegørelse gøres kortlægningen gennemskuelig, således at det skulle være muligt at efterprøve og gentage de foretagne beregninger. Der er redegjort for det anvendte datagrundlag i delrapport 1, og der er taget udgangspunkt i disse data.

Der er en varierende usikkerhed på de anvendte data. Denne usikkerhed er ikke opgivet i de opstillede skemaer for udregningerne.

Data og mellemregninger er opgivet med mange cifre. Disse cifre skal ikke tages som et udtryk for antallet af betydende cifre, men er udelukkende medtaget for at gøre en kontrol af beregningerne mulig. Der vil ved anvendelse af resultaterne blive afrundet til et passende antal betydende cifre.



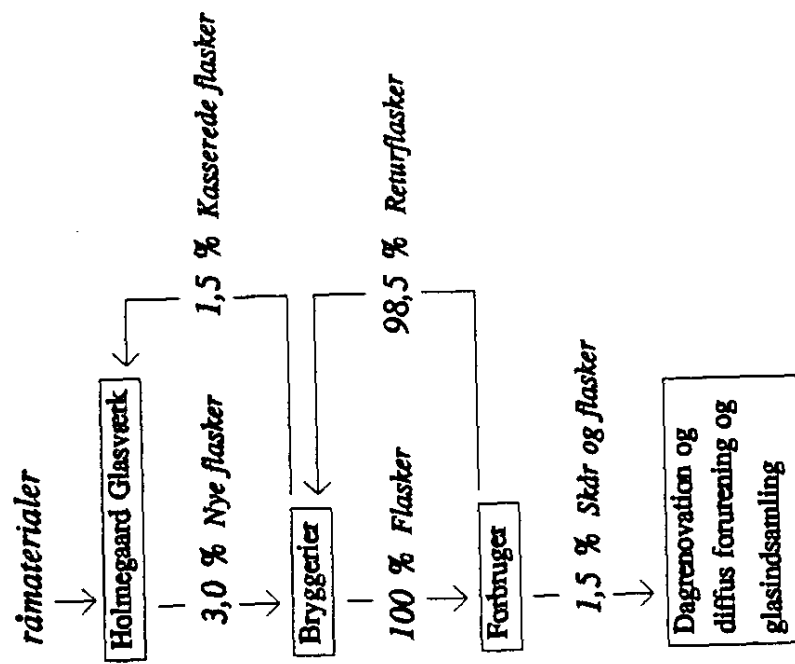
## 1.2 Materialestrømme og massebalancer

I skemaet på side 5 opgøres materialestrømme for det eksisterende danske retursystem for genpåfyldelige 25 cl klare glasflasker.

Der er opgjort materialestrømme for glasflasker, kasser, kapsler (både blikdelen og polyethylen-indlægget) og etiketter (papir og lim).

Disse materialestrømme danner basis for alle de følgende beregninger.

Bemærk for kapsler og etiketter, at der produceres flere, end der distribueres, da der er et spild på tapperiet på 1,5 %.





### **1.3 Materialeforbrug og - produktion**

#### **1.3.1 Materialeforbrug for glas**

I skemaet side 7 opgøres materialeforbruget til fremstilling, distribution, forbrug og bortskaffelse af genpåfyldelige 25 cl klare glasflasker til læskedrikke.

I øverste række angives materialeforbruget pr. ton fremstillet glas. I rækken under er der beregnet materialeforbruget til systemet, dvs pr. 1000 liter distribueret læskedrik. For fremstilling af råvarer gælder der således, at der bruges 31,8 kg nyfremstillede flasker pr. 1000 liter distribueret læskedrik.

Forbruget af råvarer og hjælpematerialer pr. kg glas opgøres øverst. Disse tal stammer fra delrapport 1. Nederst i skemaet udregnes materialeforbruget pr. 1000 liter distribueret læskedrik.

Den samlede opgørelse er foretaget pr. 1000 liter distribueret læskedrik, og dette resultat er overført til resultatafsnittet i hovedrapporten.



### 1.3.2 Materialeforbrug for kapsler, etiketter og kasser

I skemaet side 9-10 opgøres materialeforbruget til fremstilling, distribution, forbrug og bortskaffelse af kapsler, etiketter og kasser.

I øverste række angives materialeforbruget i kg pr. 1000 l distribueret læskedrik. Disse materialeforbrug er overført fra materialestørmene, side 5.

På baggrund af de grundlæggende data fra delrapport 1 er forbruget af råmateriale og hjælpematerialer pr. kg materiale produceret opgøres på side 9.

På side 10 udregnes materialeforbruget pr. 1000 liter distribueret læskedrik, som overføres til resultattabellen for materialeforbrug på side 43.

## MATERIALEFORBRUG for øvrige materialer

PROCESSE	Kapsler (blik)		Kapselindmad		Etiketter		Etikethin		Læskedrikke		SUM							
	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.								
Mængder																		
Materialer																		
kg pr 1000 l	8,213	8,213	LDPE	0,771	LDPE	0,771	Papir	2,769	Papir	2,769	Lim	0,822	Lim	0,822	HDPE	0,650	HDPE	0,650
RAMMATERIALER pr kg materiale																		
Hvidblik	g/kg	1000																
Skrot	g/kg	175,4																
Rolie	g/kg		1966	1966														1964
Træ	g/kg					1694												
	g/kg																	
HJÆLPEMATERIALER pr kg materiale																		
Tin	g/kg	4																
Valseolie	g/kg	7,7																
Hydrogen	g/kg		2															2
Kalk	g/kg						5											
Chlor	g/kg						12											
Svovlsyre	g/kg						14											
Natriumchlorat	g/kg						14											
Natriumhydroxid	g/kg						18											
Oxygen	g/kg						12											
Peroxid	g/kg						2											
Svovldioxid	g/kg						8											
Kaolin og binder	g/kg						264											
Hjælpest. (ikke specif.)	g/kg		4				0,4											14
Vand	l/kg						79											

TABELLEN FORTSÆTTES NÆSTE SIDE

MATERIALEFORBRUG for øvrige materialer - fortsat

PROCESSER	Kapsler (bilk)		Kapselindmød		Etiketter		Etiketter		Iæstedrikke		SUM
	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	
<b>RÅMATERIALER pr 1000 l distribueret</b>											
Hvidblik	g/1000 l	8213									8213
Strot	g/1000 l	1441									1441
Råolie	g/1000 l		1517	1517					1277		4310
Træ	g/1000 l					4690					4690
	g/1000 l							i.d.			0
<b>HJÆLPEMATERIALER pr 1000 l distribueret</b>											
Tin	g/1000 l	33									33
Vælsolie	g/1000 l	63									63
Hydrogen	g/1000 l		2						1		3
Kalk	g/1000 l					14					14
Chlor	g/1000 l					33					33
Svovlbrø	g/1000 l					39					39
Natriumchlorat	g/1000 l					39					39
Natriumhydroxid	g/1000 l					50					50
Oxygen	g/1000 l					33					33
Peroxid	g/1000 l					6					6
Svovldioxid	g/1000 l					22					22
Karolin og binder	g/1000 l					731					731
Hjælpst. (ikke specifi.)	g/1000 l		3			1				9	13
Vand	l/1000 l					219					219



## **1.4 Energi**

### **1.4.1 Procesenergi for glas**

I tabellen på side 13 er energiforbruget for alle processer i genpåfyldelige 25 cl klare glasflaskers livscyklus opgjort.

Skemaet er opbygget på samme måde som for materialeforbruget, hvor den øverste række bruges til angivelse af de indgående mængder (fra materialestørrømnene på side 5).

Derunder følger en opgørelse af energiforbruget pr. kg materialer. Disse data stammer fra delrapport 1.

Nederst i skemaet opgøres energiforbruget pr. 1000 liter distribueret læskedrik. De samlede resultater herfor overføres til resultatbelleme for energi på side 44.

||

**PROCES-ENERGI for hovedmaterialer (glas)**

PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer			2. Fremst. Glasværk	4. Tapning Tappetal	5. Distributio Ingen Processer	6. Forbrug Nedtæstet i Klaskedrikestår	7. Genindv. Rensning Står	8. Affald Forbrændings-anlæg	TOTAL
	Udvind. sand	Fremst. soda	Udgravn. kalk							
<b>MÆNGDER</b>										
Materialer kg pr 1000 l	Sand 14,317	Soda 3,887	Kalk 3,898	Foldpat 1,110	Flasker 1060,000	Flasker 1060,000	Flasker 1060,000	Står 8,491	Slagger 10,176	
<b>ENERGIFORBRUG pr kg materiale</b>										
Elektricitet MJ/kg	0,0083		0,079	0,22			0,045	0,014		
Naturgas MJ/kg				0,07						
Olie MJ/kg	0,357		0,132	0,61						
Diesel MJ/kg								0,027		
Energi i materialer MJ/kg										
Andet MJ/kg		6,45								0,18
<b>ENERGIFORBRUG pr 1000 liter distribueret</b>										
Elektricitet MJ/1000 l	0,1		0,3	0,2	180		47,7	0,1		228,5
Naturgas MJ/1000 l				0,1						142,2
Olie MJ/1000 l	5,1		0,5	0,7	460					466,3
Diesel MJ/1000 l								0,2		0,2
Energi i materialer MJ/1000 l										0,0
Andet MJ/1000 l		25,1								26,9
<b>TOTAL MJ/1000 liter distribueret</b>	5,2	25,1	0,8	1,0	640,0	0,0	47,7	0,3	1,8	864,2

#### 1.4.2 Procesenergi for kapsler, etiketter og kasser

I tabellen på side 15 er energiforbruget for kapsler, etiketter og kasser opgjort. Energiforbruget er opdelt i energi til fremstilling samt energiforbrug eller energiproduktion ved forbrænding af materialet.

Skemaet er opbygget på samme måde som for materialeforbruget, hvor den øverste række bruges til angivelse af de indgående mængder (fra materialestrømmene på side 5).

Den under følger en opgørelse af energiforbruget pr. kg materialer. Disse data er baseret på data fra delrapport 1.

Nederst i skemaet opgøres energiforbruget pr. 1000 liter distribueret læskedrik. De samlede resultater herfor overføres til resultattabellerne for energi på side 44.

**PROCES-ENERGI for øvrige materialer**

PROCESSE	Kapsler (blik)		Kapsel-indmad		Etiketter		Etikædlim		Læsedrikkesker		SUM
	Fremstilling	Forbrænd.	Fremstilling	Forbrænd.	Fremstilling	Forbrænd.	Fremstilling	Forbrænd.	Fremstilling	Forbrænd.	
Mængder											
Materiale	Hvidblik	Hvidblik	LDPE	LDPE	Papir	Papir	Lim	Lim	HDPE	HDPE	
kg pr 1000 l	8,213	5,914	0,771	0,555	2,769	0,021	0,822	0,008	0,650	0,325	
<b>ENERGIFORBRUG pr kg materiale</b>											
Elektricitet	MJ/kg		3		5,2				2		
Natargas	MJ/kg										
Fyringsolie	MJ/kg										
Diesel	MJ/kg										
Energi i materialer	MJ/kg		43,3		15				43,3		
Andet	MJ/kg	10,2	26,7	-43,3	25,8	-12,7	7,5		29,7	-43,3	
<b>ENERGIFORBRUG pr 1000 liter distribueret</b>											
Elektricitet	MJ/kg	35,3			14,4				1,3		53,3
Natargas	MJ/kg										0,0
Fyringsolie	MJ/kg										0,0
Diesel	MJ/kg										0,0
Energi i materialer	MJ/kg		33,4		41,5				28,1		103,1
Andet	MJ/kg	83,8	20,6	-24,0	71,4	-0,3	6,2		19,3	-14,1	163,4
<b>TOTAL MJ/1000 liter distribueret</b>		119,1	56,3	-24,0	127,4	-0,3	6,2	0,0	48,8	-14,1	319,8

### 1.4.3 Transportenergi for glas

I skemaet side 17 er energiforbruget for alle transporter i genpåfyldelige 25 cl klare glasflaskers livscyklus opgjort.

De to første kolonner specificerer, hvilke transporter der opgøres, og hvilke materialer, der transporteres.

I den 3. kolonne opgøres de transporterede mængder. Disse mængder er baseret på materialestrømmene fra side 5.

I 4. og 5. kolonne opgøres transportmiddel og transportafstand baseret på data fra delrapport 1.

Energiforbruget pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er for de forskellige transportformer opgjort i delrapport 7, hvor der redegøres for forudsætninger og antagelser vedrørende transport.

Energiforbruget pr. ton og pr km omregnes til et samlet energiforbrug pr. 1000 liter læskedrik, som er overført til resultattabellerne for energi på side 44.

## TRANSPORT-ENERGI for hovedmaterialer (glas)

TRANSPORT	MÆNGDER Materialer	kg pr 1000 l.	TRANSPORT Transportmiddel	Aftæn km	ENERGI pr ton materiale og km tr-afstand			ENERGIFORBRUG i MJ/1000 l			Total		
					Benzin MJ/t km	Diesel MJ/t km	Olie MJ/t km	Benzin MJ/1000 l	Diesel MJ/1000 l	Olie MJ/1000 l		Andet EI	Andet
<b>1. Fremstilling af råvarer</b>													
Transport af sand	Sand (DK, 23%)	3,293	Lastbil (nær)	70	0	2,7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
	Sand (B, 77%)	11,024	Skib (fjern)	750	0	0	0,086	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
			Lastbil (nær)	10	0	2,7	0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
Transport af soda	Kalkseer	3,887	Lastbil (nær)	0	0	2,7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Natriumchl.	4,354	Lastbil (nær)	0	0	2,7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Soda	3,887	Jernbane, el	150	0	0	0	0,18	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
		3,887	Jernbane, diesel	50	0	0,47	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
		3,887	Skib (fjern)	800	0	0	0,086	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
		3,887	Lastbil (nær)	10	0	2,7	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Transport af kalk	Kalk	4,483	Lastbil (nær)	3	0	2,7	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3,898	Lastbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Transport af feldspat	Feldspat	1,110	Skib, (fjern)	600	0	0	0,086	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
		1,110	Lastbil (nær)	10	0	2,7	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>2. Fremst. af møt. og emb.</b>													
Transport af flasker til bryggen	Nye flasker	31,800	Lastbil (nær)	75	0	2,7	0	0	0,0	6,4	0,0	0,0	6,4
<b>4. Tøpning</b>													
Inddgår ingen transport													0,0
<b>5. Distribution</b>													
Transport af fyldte flasker	Flasker	1060,000	Lastbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0,0	263,3	0,0	0,0	263,3
		1060,000	Lastbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	57,2	0,0	0,0	57,2
Tomme flasker retur til gempfyldning	Flasker	1028,200	Lastbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	55,5	0,0	0,0	55,5
		1028,200	Lastbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0,0	255,4	0,0	0,0	255,4
<b>6. Forbrug</b>													
Transport af fyldte flasker	Flasker	1060,000	Persontbil	1									0,0
Tomme flasker retur til gempfyldning	Flasker	1028,200	Persontbil	1									0,0
<b>7. Gempfyldning</b>													
Kasserede flasker retur til bryggen (der genvindes i systemet)	Flasker	8,491	Lastbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5
		8,491	Lastbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0,0	2,1	0,0	0,0	2,1
Kasserede flasker til Holmeg. (til genvind i sydstår)	Skår	8,491	Lastbil (nær)	75	0	2,7	0	0	0,0	1,7	0,0	0,0	1,7
<b>8. Affaldshåndtering</b>													
Tomme flasker til deponi	Skår	2,544	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3
Tomme flasker til affaldsforbr.	Skår	10,176	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	1,4	0,0	0,0	1,4
Slagger fra forbrænding til deponi	Slagger	10,176	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	1,4	0,0	0,0	1,4
<b>TOTAL</b>										<b>646,7</b>		<b>1,0</b>	<b>647,8</b>

#### 1.4.4 Transportenergi for kapsler, etiketter og kasser

I skemaet side 19 er energiforbruget for alle transporter for kapsler, etiketter og kasser opgjort.

De to første kolonner specificerer, hvilke transporter der opgøres, og hvilke materialer, der transporteres.

I den 3. kolonne opgøres de transporterede mængder. Disse mængder er baseret på materialestrømmene fra side 5.

I 4. og 5. kolonne opgøres transportafstand og transportafstand baseret på data fra delrapport 1.

Energiforbruget pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er opgjort i delrapport 7, hvor der redegøres for forudsætninger og antagelser vedrørende transport.

Energiforbruget pr. ton og pr km omregnes til et samlet energiforbrug pr. 1000 liter læskedrik, og den samlede opgørelse er overført til resultattabellerne for energi på side 44.

## TRANSPORT-ENERGI for øvrige materialer

TRANSPORT	MÆNGDER Materialer kg pr 1000 l.	TRANSPORT		ENERGI pr ton materiale og km i r-afstand			ENERGIFORBRUG i MJ/1000 l			Total					
		Transportmiddel	Afstand km	Benzin MJ/t km	Offie MJ/t km	El MJ/t km	Benzin MJ/1000 liter	Diesel MJ/1000 liter	El MJ/1000 liter						
<b>1.-3. Fremstilling</b>															
Kapsler	Blik	8,213	Lastbil (fjern)	100	0	1,1	0	0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
		8,213	Lastbil (nær)	25	0	2,7	0	0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Kapselindmad	LDPE	0,771	Lastbil (fjern)	1000	0	1,1	0	0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
		0,771	Lastbil (nær)	25	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Etiketter	Papir	2,215	Lastbil (fjern)	750	0	1,1	0	0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
		2,215	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Etiketlim	Lim	0,818	Lastbil (fjern)	1000	0	1,1	0	0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
		0,818	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Iskednikkasser	HDPE	0,650	Lastbil (fjern)	1000	0	1,1	0	0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
		0,650	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<b>5. Distribution</b>															
Kapsler og etiketter ud	Blik, LDPE og papir	11,792	Lastbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
		11,792	Lastbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Iskednikkasser ud	HDPE	217	Lastbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0,0	53,8	0,0	0,0	0,0	0,0	53,8
		217	Lastbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7
Etiketter + lim retur	Papir lim	2,896	Lastbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
		2,896	Lastbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Iskednikkasser retur	HDPE	217	Lastbil (nær)	20	0	2,7	0	0	0,0	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7
		217	Lastbil (nær)	92	0	2,7	0	0	0,0	53,8	0,0	0,0	0,0	0,0	53,8
<b>Affaldsbortskaffelse</b>															
Kapsler	Blik	8,213	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
Kapselindmad	LDPE	0,771	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Etiketter	Papir	2,215	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Etiketlim	Lim	0,818	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Iskednikkasser	HDPE	0,650	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
		0,650	Lastbil (nær)	50	0	2,7	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<b>TOTAL</b>										<b>143,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>143,5</b>

## 1.5 Emissioner

### 1.5.1 Emissioner fra processer til luft og vand samt affald for glas

Skemaet for opgørelse af emissioner og affaldsmængder i processerne i genpåfyldelige 25 cl klare glasflaskers livscyklus er vist på side 21-24.

Skemaet er principielt opbygget som skemaerne for opgørelse af materialeforbrug og energiforbrug.

Først opgøres emissioner til luft, vand samt affald pr. kg materiale for hver delproces. Herefter omregnes disse emissioner og affaldsmængder til pr. 1000 liter distribueret læskedrik ved hjælp af materialestørmene fra side 5.

De samlede emissioner og affaldsmængder pr. 1000 liter distribueret opgøres i et resultattabellerne på side 45.

**PROCESSEMISSIONER OG AFFALD FOR HOVEDMATERIALER**

PROCESER	1. Fremstilling af råvarer		2. Fremst. Glasværk		4. Tapning Teppehal	5. Distribution Ingen Procester	6. Forbrug Nedtleakodri Klimakodnitestklar	7. Genbrdr. Rensning	8. Affald Forbrændingsanlæg
	Udvind. sand	Fremst. soda	Udgravn. Kalk	Fremst. feldapat					
<b>MÆNGDER</b>									
Materiale kg pr 1000 l	Sand 14,3	Soda 3,9	Kalk 3,9	Feldapat 1,1	Flasker 1060,0	Flasker 1060,0	Flasker 1060,0	Flasker 1060,0	Slagger 10,2
<b>EMISSIONER TIL LUFT pr kg materiale</b>									
Partikler g/kg	0,8	1	0	7,5					
CO g/kg				0,25					
CO2 g/kg				0,026					
HC g/kg				213					
NOx g/kg				1,1					
N2O g/kg									
NH3 g/kg									
SO2 g/kg				1,2					
Aldehyd g/kg									
Org. forb. g/kg									
Tjære g/kg									
Chlor. CH g/kg									
HCl g/kg									
Cl2 g/kg									
Chlorid g/kg									
HF g/kg									
Flourid g/kg				0,009					
H2SO4 g/kg									
Svovl forb. g/kg									
H2S g/kg									
Hg g/kg									
Pb g/kg									
Zn g/kg									
Se g/kg									
Co g/kg									
Cr g/kg									
<b>EMISSIONER TIL VAND pr kg materiale</b>									
Nitrat g/kg									
NH3 g/kg									
Tot-N g/kg									
Phosphat g/kg									
Tot-P g/kg									
Fibre, opl + susp. g/kg									
Sup. stof g/kg									
Vorg. opl. stof g/kg									
Org. opl. stof g/kg									



PROCESSEMISSIONER OG AFFALD for hovedmaterialer - fortsat

PROCESSE	1. Fremstilling af råvarer				2. Fremst. Glasværk	4. Tappning Tappetal	5. Distribution Ingen Processer	6. Forbrug Nedkøbscenter Klimakøbscenter	7. Genindv. Rensning	8. Affald Forbrændingsanlæg	SUM g/1000 l
	Udvind. sand	Fremst. soda	Udgravn. kalk	Fremst. feldspat							
<b>EMISSIONER TIL LUFT pr 1000 l distribueret</b>											
Partikler g/1000 l	11,45		3,89		8,32		0				31,61
CO g/1000 l					0,83						0,83
CO <sub>2</sub> g/1000 l					6773,40						6773,40
HC g/1000 l											0,00
NO <sub>x</sub> g/1000 l					34,98						34,98
N <sub>2</sub> O g/1000 l											0,00
NH <sub>3</sub> g/1000 l											0,00
SO <sub>2</sub> g/1000 l					38,16						38,16
Aldehyd g/1000 l											0,00
Org. forb. g/1000 l											0,00
Tjære g/1000 l											0,00
Chlor. CH g/1000 l											0,00
HCl g/1000 l											0,00
Cl <sub>2</sub> g/1000 l											0,00
Chlorid g/1000 l											0,00
HF g/1000 l					0,29						0,29
Flourid g/1000 l											0,00
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> g/1000 l											0,00
Svovl forb. g/1000 l											0,00
H <sub>2</sub> S g/1000 l											0,00
Hg g/1000 l											0,00
Pb g/1000 l											0,19
Zn g/1000 l											0,13
Se g/1000 l											0,05
Co g/1000 l					0,00						0,00
Cr g/1000 l					0,00						0,00
<b>EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret</b>											
Nitrat g/1000 l											0,00
NH <sub>3</sub> g/1000 l											0,00
Tot-N g/1000 l											0,00
Phosphat g/1000 l											0,00
Tot-P g/1000 l											0,00
Fibre, opl + ausp. g/1000 l											0,00
Supp. stof g/1000 l											0,00
Uorg. opl. stof g/1000 l											0,00
Org. opl. stof g/1000 l											0,00

FORTSÆTTES

PROCESSEMISSIONER OG AFFALD FOR HOVEDMATERIALER - fortsat

PROCESSEMISSIONER	1. Fremstilling af råvarer		2. Fremst. Glasværk	4. Tapping Tappetal	5. Distribution Ingen Processer	6. Forbrug Medkilestedri Klimatekniskeår	7. Genanv. Rensning	8. Affald Forbrændingsanlæg	SUM g/1000 l
	Udvind. sand	Fremst. soda							
<b>EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret (fortsat)</b>									
STS (elementært.)	g/1000 l			480					480,00
BOD	g/1000 l								0,00
COD	g/1000 l			4200					4200,00
Olje	g/1000 l								0,00
Tjære	g/1000 l								0,00
Phenol	g/1000 l								0,00
Org. chlor. stof	g/1000 l								0,00
Chlorid	g/1000 l								0,00
HCl	g/1000 l								0,00
Flourid	g/1000 l								0,00
AOX	g/1000 l								0,00
Sulfat	g/1000 l			140					140,00
Sulfid	g/1000 l								0,00
CN	g/1000 l								0,00
Salte	g/1000 l								0,00
Na	g/1000 l			90					90,00
Al	g/1000 l								0,00
Fe	g/1000 l								0,00
Ni	g/1000 l								0,00
Cr	g/1000 l								0,00
Cu	g/1000 l								0,00
Zn	g/1000 l								0,00
Cd	g/1000 l								0,00
Hg	g/1000 l								0,00
As	g/1000 l								0,00
Pb	g/1000 l								0,00
<b>AFFALD pr 1000 l distribueret</b>									
Papir, blik	g/1000 l						229,25		229,25
Soda-klumper	g/1000 l			15,90					15,90
Mengerester	g/1000 l			15,90					15,90
Uspecificeret	g/1000 l			15,90					15,90
	g/1000 l								0,00
	g/1000 l								0,00
	g/1000 l								0,00
	g/1000 l								0,00



### 1.5.2 Emissioner fra processer til luft og vand samt affald for kapsler, etiketter og kasser

Skemaet for opgørelse af emissioner og affaldsmængder i processerne for kapsler, etiketter og kasser er vist på side 27-30.

Skemaet er principielt opbygget som skemaerne for opgørelse af materialeforbrug og energiforbrug.

Først opgøres emissioner til luft, vand samt affald pr. kg materiale for hver delproces. Herefter omregnes disse emissioner og affaldsmængder til pr. 1000 liter distribueret læskedrik ved hjælp af materialestørmønstrene fra side 5.

De samlede emissioner og affaldsmængder pr. 1000 liter distribueret opgøres i et resultatbillede på side 45.

**PROCES-EMISSIONER OG AFFALD FOR ØVRIGE MATERIALER**

PROCESSE	Kapsler (blik)		Kapselindmad		Etiketter		Etiketlim		Iskedrikkeskasser		SUM
	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	
Mængder											
Materiale	Hvidblik	Hvidblik	LDPE	LDPE	Papir	Papir	Lim	Lim	HDPE	HDPE	
kg pr 1000 l	8,213	8,213	0,771	0,771	2,769	2,769	0,800	0,800	0,650	0,650	
<b>EMISSIONER TIL LUFT pr kg materiale</b>											
Partikler	0,47		0,114		2,694				0,116		
CO	1,339		0,428		2,688				0,427		
CO2											
HC	0,835		4,628		6,475				6,71		
NOx	0,015		1,267		4,918				1,21		
N2O					0,344						
NH3					0,003						
SO2	0,208		1,696		10,745				1,694		
Aldehyd											
Org. forb.					0,025						
Tjære	0,001										
Chlor. CH											
HCl											
Cl2					0,000008						
Chlorid											
HF											
Flourid	0,0003				0,00001						
H2SO4											
Svovl forb.					0,23						
H2S											
Hg											
Pb					0,000015						
Zn											
Se											
Co											
Cr											
<b>EMISSIONER TIL VAND pr kg materiale</b>											
Nitrat											
NH3											
tot-N											
Phosphat											
tot-P											
Fibre, opl + susp.					3,636						
Susp. stof											
Uorg. opl. stof									0,337		
Org. opl. stof									0,12		



PROCESSEMISSIONER OG AFFALD for øvrige materialer - fortsat

PROCESSE	Kapsler (blik)		Kapselindmad		Etiketter		Etikedium		Iskedrikke		SUM
	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	
<b>EMISSIONER TIL LUFT pr 1000 l distribueret</b>											
Partikler	g/1000 l	3,86		0,09	7,46				0,08		11,48
CO	g/1000 l	11,00		0,33	7,44				0,28		19,05
CO2	g/1000 l										0,00
HC	g/1000 l	6,86		3,57	17,93				4,36		32,72
NOx	g/1000 l	0,12		0,98	13,62				0,79		15,50
N2O	g/1000 l				0,95						0,95
NH3	g/1000 l				0,01						0,01
SO2	g/1000 l	1,71		1,31	29,75				1,10		33,87
Aldehyd	g/1000 l										0,00
Org. forb.	g/1000 l				0,07						0,07
Tjære	g/1000 l										0,01
Chlor. CH	g/1000 l	0,01									0,00
HCl	g/1000 l										0,00
Cl2	g/1000 l										0,00
Chlorid	g/1000 l				0,00						0,00
HF	g/1000 l										0,00
Flourid	g/1000 l	0,00									0,00
H2SO4	g/1000 l										0,00
Svovl forb.	g/1000 l										0,64
H2S	g/1000 l				0,64						0,64
Hg	g/1000 l				0,00						0,00
Pb	g/1000 l										0,00
Zn	g/1000 l										0,00
Se	g/1000 l										0,00
Co	g/1000 l										0,00
Cr	g/1000 l										0,00
<b>EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret</b>											
Nitrat	g/1000 l										0,00
NH3	g/1000 l										0,00
Tot-N	g/1000 l										0,00
Phosphat	g/1000 l										0,00
Tot-P	g/1000 l										0,00
Fibre, opl. + susp.	g/1000 l				10,07						10,07
Susp. stof	g/1000 l										0,00
Uorg. opl. stof	g/1000 l				0,29						0,29
Org. opl. stof	g/1000 l				0,09						0,09

FORTSÆTTES

**PROCES-EMISSIONER OG AFFALD for øvrige materialer - fortsat**

PROCESSE	Kapsler (blÅk)		Kapsel-indmad		Etiketter		Etiketlim		Iskedriktaaer		SUM
	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	Fremstilling	Bortkaf.	
<b>EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribuere (fortsat)</b>											
STS (alaminert.)	g/1000 l										0,00
BOD	g/1000 l				6,84						6,84
COD	g/1000 l				57,71						57,71
Olie	g/1000 l				0,00						0,00
Tjære	g/1000 l										0,00
Phenol	g/1000 l			0,00					0,00		0,01
Org. chlor. stof	g/1000 l										0,00
Chlorid	g/1000 l				42,70						42,70
HCl	g/1000 l										0,00
Flourid	g/1000 l				0,01						0,01
AOX	g/1000 l				1,92						1,92
Sulfat	g/1000 l										0,00
Sulfid	g/1000 l										0,00
CN	g/1000 l										0,00
Salte	g/1000 l										0,00
Na	g/1000 l										0,00
Al	g/1000 l										0,00
Fe	g/1000 l										0,00
Ni	g/1000 l										0,00
Cr	g/1000 l										0,00
Cu	g/1000 l										0,00
Zn	g/1000 l										0,00
Cd	g/1000 l										0,00
Hg	g/1000 l										0,00
As	g/1000 l										0,00
Pb	g/1000 l										0,00
<b>AFFALD pr 1000 l distribuere</b>											
Unspecifere	g/1000 l	671,85		3,11							674,96
Stål fra kapsler	g/1000 l		121,38								121,38
PE fra kapsler	g/1000 l				11,40						11,40
Papir fra etiketter	g/1000 l				628,63						628,63
Lim fra etiketter	g/1000 l						22,25				22,25
Kass. Iskedriktaaer	g/1000 l										0,00
	g/1000 l										0,00



### 1.5.3 Emissioner til luft fra transport af glas

I skemaet på side 33 opgøres emissioner til luft fra transport af glas i flaskesystemet. Skemaet er opbygget som for opgørelse af energi.

De to første kolonner specificerer, hvilke transporter der opgøres, og hvilke materialer, der transporteres.

I den 3. kolonne opgøres de transporterede mængder. Disse mængder er baseret på materialestrømmene fra side 5.

I 4. og 5. kolonne opgøres transportmiddel og transportafstand baseret på data fra delrapport 1.

Emissioner pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er opgjort i delrapport 7, hvor der redegøres for forudsætninger og antagelser vedrørende transport.

Emissioner pr. ton og pr km omregnes til et samlede emissioner pr. 1000 liter læskedrik, som er overføres til resultattabellerne for emissioner på side 45.

## TRANSPORT-EMISSIONER for hovedmaterialer

TRANSPORT	MÆNGDER Materialer	kg pr 1000 l	TRANSPORT Transportmiddel Afstan km	EMISSIONER pr ton materiale og km tr-afstand				EMISSIONER i gram/1000 l											
				CO <sub>2</sub> g/t km	CO g/t km	NOx g/t km	HC g/t km	CO <sub>2</sub> g/1000 l	CO g/1000 l	NOx g/1000 l	HC g/1000 l	SO <sub>2</sub>	Partikler						
1. Fremstilling af råvarer																			
Transport af sand	Sand (DK, 23%) Sand (B, 77%)	3,293 11,024	Læstbil (nær) Skib (jern)	70 750	198 6,77	1,2 0,012	4 0,094	0,9 0,0035	0,17 0,159	0,077 0,03	45,6 56,0	0,3 0,1	0,9 0,8	0,2 0,0	0,0 1,3	0,0 0,2			
Transport af soda	Kalksten Natriumchl. Soda	3,887 4,354 3,887	Læstbil (nær) Læstbil (nær) Jernbane, el	0 0 150	198 198 0	1,2 1,2 0	4 4 0	0,9 0,9 0	0,17 0,17 0	0,077 0,077 0	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0			
Transport af kalk	Jernbane, diesel Skib (jern)	3,887 3,887	Læstbil (nær) Skib (jern)	50 800	34,10 6,77	0,12 0,012	0,48 0,094	0,043 0,0035	0,0281 0,159	0,013 0,03	6,6 21,1	0,0 0,0	0,1 0,3	0,0 0,0	0,0 0,5	0,0 0,1			
Transport af feldpat	Kalk Feldpat	4,483 3,898 1,110 1,110	Læstbil (nær) Læstbil (nær) Skib, (jern) Læstbil (nær)	3 20 600 10	198 198 6,77 198	1,2 1,2 0,012 1,2	4 4 0,094 4	0,9 0,9 0,0035 0,9	0,17 0,17 0,159 0,17	0,077 0,077 0,03 0,077	2,7 15,4 4,5 2,2	0,0 0,1 0,0 0,0	0,1 0,3 0,1 0,0	0,0 0,1 0,0 0,0	0,0 0,0 0,1 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0			
2. Fremst. af mat. og emb.																			
Transport af flasker til bryggen	Nye flasker	31,800	Læstbil (nær)	75	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	472,2	2,9	9,5	2,1	0,4	0,2			
4. Tøpning																			
Ingår ingen transport																			
5. Distribution																			
Transport af fyldte flasker	Flasker	1060,000	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	19309,0	117,0	390,1	87,8	16,6	7,5			
Tomme flasker retur til gempåfyldning	Flasker	1060,000	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	4197,6	25,4	84,8	19,1	3,6	1,6			
Tomme flasker retur til gempåfyldning	Flasker	1028,200	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	4071,7	24,7	82,3	18,5	3,5	1,6			
6. Forbrug	Flasker	1028,200	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	18729,7	113,5	378,4	85,1	16,1	7,3			
Transport af fyldte flasker	Flasker	1060,000	Personbil	1															
Tomme flasker retur til gempåfyldning	Flasker	1028,200	Personbil	1															
7. Gempåfyldning																			
Kæserede flasker retur til bryggen (der genvindes i systemet)	Flasker	8,491	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	33,6	0,2	0,7	0,2	0,0	0,0			
Kæserede flasker til Holmeg. (til genvind i synd)	Står	8,491	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	154,7	0,9	3,1	0,7	0,1	0,1			
8. Affaldsbortskæftelse	Står	8,491	Læstbil (nær)	75	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	126,1	0,8	2,5	0,6	0,1	0,0			
Tomme flasker til deponi	Står	2,544	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	25,2	0,2	0,5	0,1	0,0	0,0			
Tomme flasker til affaldsforbr.	Står	10,176	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	100,7	0,6	2,0	0,5	0,1	0,0			
Slagger fra forbrænding til deponi	Slagger	10,176	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	100,7	0,6	2,0	0,5	0,1	0,0			
TOTAL											47504,8	287,5	959,1	215,6	42,6	18,8			

#### **1.5.4 Emissioner til luft fra transport af kapsler, etiketter og kasser**

I skemaet på side 35 opgøres emissioner til luft fra transport af kapsler, etiketter og kasser. Skemaet er opbygget som for opgørelserne af energi.

De to første kolonner specificerer, hvilke transporter der opgøres, og hvilke materialer, der transporteres.

I den 3. kolonne opgøres de transporterede mængder. Disse mængder er baseret på materialestrømmene fra side 5.

I 4. og 5. kolonne opgøres transportmiddel og transportafstand baseret på data fra delrapport 1.

Emissioner pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er opgjort i delrapport 7, hvor der redegøres for forudsætninger og antagelser vedrørende transport.

## TRANSPORT-EMISSIONER for øvrige materialer

TRANSPORT	MÆNGDER		TRANSPORT							EMISSIONER pr ton materiale og km tr. afstand							EMISSIONER i gram/1000 l						
	Materiale	kg pr 1000 l.	Transportmiddel	Afstand km	CO <sub>2</sub> g/t km	CO g/t km	NOx g/t km	HC g/t km	SO <sub>2</sub> g/t km	Partikler g/t km	CO <sub>2</sub> g/1000 l	CO g/1000 l	NOx g/1000 l	HC g/1000 l	SO <sub>2</sub> g/1000 l	Partikler g/1000 l							
<b>1.3. Fremstilling</b>																							
Kapler	Blik	8,213	Læstbil (fjern)	100	78	0,48	1	0,35	0,065	0,03	64,1	0,4	0,8	0,3	0,1	0,0							
	Læstbil (nær)	8,213	Læstbil (nær)	25	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	40,7	0,2	0,8	0,2	0,0	0,0							
Kapselindmad	LDPE	0,771	Læstbil (fjern)	1000	78	0,48	1	0,35	0,065	0,03	60,2	0,4	0,8	0,3	0,1	0,0							
	Læstbil (nær)	0,771	Læstbil (nær)	25	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	3,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0							
Etiketter	Papir	2,215	Læstbil (fjern)	750	78	0,48	1	0,35	0,065	0,03	129,6	0,8	1,7	0,6	0,1	0,0							
	Læstbil (nær)	2,215	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	21,9	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0							
Etikedlim	Lim	0,818	Læstbil (fjern)	1000	78	0,48	1	0,35	0,065	0,03	63,8	0,4	0,8	0,3	0,1	0,0							
	Læstbil (nær)	0,818	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	8,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0							
læskedrikke	HDPE	0,650	Læstbil (fjern)	1000	78	0,48	1	0,35	0,065	0,03	50,7	0,3	0,7	0,2	0,0	0,0							
	Læstbil (nær)	0,650	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	6,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0							
<b>5. Distribution</b>																							
Kapler og etiketter ud	Blik, LDPE og papir	11,792	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	214,8	1,3	4,3	1,0	0,2	0,1							
	HDPE	11,792	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	46,7	0,3	0,9	0,2	0,0	0,0							
læskedrikke ud	HDPE	217	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	3946,8	23,9	79,7	17,9	3,4	1,5							
	Læstbil (nær)	217	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	858,0	5,2	17,3	3,9	0,7	0,3							
Etiketter + limretur	Papir	2,896	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	11,5	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0							
	lim	2,896	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	52,8	0,3	1,1	0,2	0,0	0,0							
læskedrikke retur	HDPE	217	Læstbil (nær)	20	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	858,0	5,2	17,3	3,9	0,7	0,3							
	Læstbil (nær)	217	Læstbil (nær)	92	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	3946,8	23,9	79,7	17,9	3,4	1,5							
<b>Affaldsbortskæffelse</b>																							
Kapler	Blik	8,213	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	81,3	0,5	1,6	0,4	0,1	0,0							
	LDPE	0,771	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	7,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0							
Kapselindmad	Papir	2,215	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	21,9	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0							
	Lim	0,818	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	8,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0							
læskedrikke	HDPE	0,650	Læstbil (nær)	50	198	1,2	4	0,9	0,17	0,077	6,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0							
<b>TOTAL</b>											<b>10509,9</b>	<b>63,7</b>	<b>209,6</b>	<b>47,8</b>	<b>9,0</b>	<b>4,1</b>							

## **1.6 Fremstilling af energi**

### **1.6.1 Materialeforbrug ved fremstilling af energi**

På side 37 opgøres forbrug af ressourcer i forbindelse med fremstilling af primære energikilder.

Øverst anføres forbruget af primær energi i MJ pr. 1000 l læskedrik. På baggrund af udredningen i delrapport 7 opgøres derefter først forbruget af energi ressourcer til fremstilling af den primære energi, og derefter opgøres forbruget af andre ressourcer i forbindelse med udvindingen og distributionen af den primæreenergi

## MATERIALEFORBRUG fra energifremstilling

Energiforbrug hos forbruger	MJ	Tillæg for distributionsvirkningsgrad	%	Energiforbrug fra kraftværk/leveringsværk	MJ	Transport:		Olie	Naturgas	Vandkraft	Elektrificeret i udvalgte regioner						Andet	SUM	Forbrænding
						Brændsel anvendt direkte	Svær				Kedelanlæg	Forbrænding	El fra	El fra	El i	Eli Sverige			
						790,4	1,0	466,3	142,2	0,0	228,2	0,2	53,4	0,0	226,3	1908,2	-36,0		
						790,4	1,0	466,3	142,2	0	245,43	0,26	57,46	0,00	226,3	1929,5	-27,73		
Forbrug af energiresourcer						Diesel, Eu.	Svær	Varme fra	El fra	El fra	El i	Eli Sverige	Eli Europa	Eli Verden	Uspecificeret	SUM	Forbrænding		
Gas fra kombinerede olie og gasfelter	Nm3					0,9881872	0,0014658	0,7596209	0,0074214	0	0,0574178	1,869E-05	0,0235075	0	0,2273021	2,0649412	-0,0064885		
Naturgas	Nm3					0,0619216	0,0001165	0,1377024	5,0334809	0	0,364725	0,000119	0,3228577	0	2,0539131	7,9748362	-0,0412159		
Minegas (fra kulminer)	kg					0,0028782	5,132E-06	0,0055331	0,0010331	0	0,2693542	5,681E-06	0,0215945	0	0,033408	0,333812	-0,0304385		
Råolie	kg(*)					20,336193	0,0301642	15,632467	0,1527269	0	1,1816137	0,0003846	0,4837664	0	4,6777169	42,495033	-0,1335286		
Brunkul (i naturlig tilstand)	kg					0,3260051	0,0006643	0,840543	0,1408155	0	0,4560639	0,0005903	2,1399603	0	1,6850039	5,5896466	-0,0515376		
Stenkul (i naturlig tilstand)	kg					0,3911947	0,0007021	0,7638269	0,1399505	0	39,268683	0,0008085	3,0890139	0	4,8075125	48,461692	-4,4375692		
Uran (indhold i uranumhexafluorid)	kg					2,407E-05	4,798E-08	5,862E-05	9,587E-06	0	3,12E-05	8,597E-07	0,0001563	0	7,91E-05	0,0003598	-3,526E-06		
Potentielt energiindhold af vand (vandkraft)	TJ					1,848E-06	3,531E-09	4,012E-06	6,208E-07	0	2,044E-06	1,83E-07	6,09E-06	0	1,124E-05	2,604E-05	-2,31E-07		
Træ i skove (tørsvægt)	kg(*)					0,0199848	3,173E-05	0,0409655	0,0069515	0	0,4024484	1,101E-05	0,032449	0	0,0604851	0,563327	-0,0454788		

Forbrug af ressourcer til andet end	Diesel, Eu.	Svær	Varme fra	Varme fra	El fra	El fra	Eli	Eli Sverige	Eli Europa	Eli Verden	Uspecificeret	SUM	Forbrænding
Barit (bariumulfat)	kg	0,0964645	0,0001431	0,0743002	0,0089706	0	0,0061966	2,017E-06	0,0028213	0	0,0255305	0,2144289	-0,0007003
Bauxit	kg	0,0056215	7,733E-06	0,0064691	0,0004748	0	0,0054732	3,5E-06	0,0011238	0	0,002921	0,0220946	-0,0006185
Bentonit	kg	0,0355841	5,284E-05	0,0280084	0,001215	0	0,0037786	1,165E-05	0,0028702	0	0,0096083	0,081129	-0,000427
Bly i malm	kg	9,876E-05	1,857E-07	0,0002517	3,932E-05	0	1,983E-05	4,796E-09	2,754E-06	0	8,337E-05	0,0004959	-2,24E-06
Chlor	kg	3,416E-15	5,458E-18	7,134E-15	1,222E-15	0	7,067E-14	1,886E-18	5,69E-15	0	1,06E-14	9,874E-14	-7,986E-15
Chrom i malm	kg	0,0001865	2,637E-07	0,0002247	4,424E-05	0	0,0002015	6,839E-07	0,0001323	0	0,0001489	0,000939	-2,277E-05
Jernmalm	kg	0,1567571	0,0002202	0,1444531	0,0420197	0	0,1926436	4,733E-05	0,0250646	0	0,0827877	0,6439933	-0,0217697
Kalksten	kg	0,3806683	0,0005057	0,2896839	0,0335103	0	0,9030727	0,0001888	0,09547	0	0,2129463	1,9160461	-0,102032
Cobalt	kg	5,854E-08	2,577E-12	1,348E-09	4,594E-11	0	6,309E-10	8,459E-14	8,366E-11	0	4,741E-10	6,113E-08	-7,129E-11
Kobber i malm	kg	0,0014283	2,428E-06	0,0038269	0,0006323	0	0,0019298	3,364E-07	0,00027	0	0,0015332	0,0096232	-0,0002181
Mangan i malm	kg	9,848E-05	1,242E-07	6,977E-05	2,285E-05	0	0,0001743	1,527E-07	2,602E-05	0	5,763E-05	0,0004493	-1,969E-05
Molybdæn	kg	1,067E-08	6,71E-13	3,595E-10	1,335E-11	0	2,431E-10	4,045E-14	3,169E-11	0	1,371E-10	1,146E-08	-2,747E-11
Nikkel i malm	kg	8,766E-05	1,339E-07	0,0001347	2,113E-05	0	5,065E-05	4,594E-07	9,18E-05	0	8,337E-05	0,0004699	-5,724E-06
Platin	kg	1,217E-10	1,768E-13	9,606E-11	1,057E-11	0	1,722E-11	2,562E-15	3,01E-12	0	3,28E-11	2,815E-10	-1,946E-12
Selv	kg	6,152E-05	8,883E-08	4,604E-05	4,609E-07	0	3,514E-06	1,138E-09	1,428E-06	0	1,378E-05	0,0001268	-3,971E-07
Stenselt	kg	0,0106796	1,551E-05	0,0087657	0,0002699	0	0,0134447	1,191E-06	0,0017032	0	0,0044672	0,0393471	-0,0015193
Vand (ekskl. til vandkraft)	kg	160,86257	0,2583643	207,12368	24,211448	0	2593,4251	0,4147961	418,55792	0	495,24102	3900,0949	-293,07078
Zink i malm	kg	1,252E-05	1,488E-08	7,932E-06	1,936E-07	0	1,509E-05	1,126E-09	1,397E-06	0	4,068E-06	4,121E-05	-1,703E-06
Tin	kg	3,418E-05	4,925E-08	2,558E-05	2,56E-07	0	1,952E-06	6,32E-10	7,934E-07	0	7,658E-06	7,046E-05	-2,206E-07

### **1.6.2 Emissioner ved fremstilling af primærenergi**

Emissioner til luft og vand samt affald ved fremstilling af den primære energi pr. 1000 l distribueret læskedrik fremgår af side 39-41. Grundlæggende data fremgår af redegørelsen i delrapport 7.

## EMISSIONER TIL LUFT fra energifremstilling

Emissioner til luft	Transport:		Olie		Naturgas		Elektricitet i udvalgte regioner					Andet	SUM	Forbrænding
	Brændsel anvendt direkte		Kedelanlæg		Forbrænding		Eli							
	Diesel, Eu.	Svær	Varme fra	Varme fra	Varme fra	El fra	Eli	Eli Sverige	Eli Europa	Eli Verden	Uspecificeret	SUM	Forbrænding	
Partikler, støv	0,0331233	4,632E-05	0,0548027	0,0030081	0	0	0,1363718	1,648E-05	0,0153232	0	0,0347685	0,2774604	-0,0154107	
Kuldioxid, CO2	8,5429	0,0155807	52,320982	10,630288	0	0	65,596001	0,0033326	9,0860156	0	28,211128	174,40623	-7,4126957	
Kulmonoxid CO	0,0134058	1,961E-05	0,0186802	0,0045731	0	0	0,0096333	7,937E-07	0,0016322	0	0,008385	0,0563301	-0,0010886	
Nitrogenoxid, NOx	0,053326	8,316E-05	0,1339688	0,0079221	0	0	0,1692673	8,06E-06	0,0204529	0	0,063998	0,4490262	-0,0191281	
Lattergas, N2O	0,0001471	2,404E-07	0,0010664	0,0001152	0	0	0,000444	4,488E-08	7,844E-05	0	0,0004089	0,0022604	-0,018E-05	
Ammoniak, NH3	6,682E-06	1,136E-08	1,084E-05	1,632E-06	0	0	0,0003761	2,331E-08	3,341E-05	0	4,869E-05	0,0004774	-4,25E-05	
Svovldioxid, SO2	0,0555436	0,0001009	0,7183121	0,0066629	0	0	0,2770101	2,085E-05	0,0443668	0	0,2430854	1,3451027	-0,0313036	
Methan, CH4	0,0803263	0,0001203	0,0673041	0,0303815	0	0	0,2769076	7,902E-06	0,025328	0	0,063381	0,5437567	-0,031292	
NM VOC total	0,1613226	0,000239	0,1256177	0,0033572	0	0	0,013022	3,438E-06	0,0043602	0	0,038881	0,3468031	-0,0014715	
- heraf: Non-methan flygtige org. forb. NMV	0,1607521	0,0002382	0,1251551	0,0032473	0	0	0,0121563	3,401E-06	0,0042536	0	0,0385915	0,3443975	-0,0013737	
- heraf: Halogenerede carbonhydrider (CFC'er,	7,264E-06	1,071E-08	7,434E-06	4,64E-07	0	0	2,764E-06	1,43E-09	5,753E-07	0	2,688E-06	2,12E-05	-3,124E-07	
- heraf: Dioxiner og furaner (TCDD-equiv.)	6,942E-11	1,21E-13	3,608E-10	2,263E-11	0	0	3,308E-09	8,827E-14	3,403E-10	0	5,369E-10	4,638E-09	-3,738E-10	
- heraf: BTEX, benzen, toluen, ethyl benzen,	0,0005632	8,177E-07	0,0004551	0,0001094	0	0	0,0008629	3,548E-08	0,000106	0	0,0002868	0,0023843	-9,751E-05	
Saltvære, HCl	0,0001934	4,077E-07	0,0012522	7,186E-05	0	0	0,0191701	4,602E-07	0,00179	0	0,0027463	0,0252267	-0,0021663	
Hydrogenfluorid, HF	2,093E-05	4,325E-08	0,000128	7,575E-06	0	0	0,0020368	4,989E-08	0,0001899	0	0,0002901	0,0026733	-0,0002302	
Brom, Br2	7,693E-07	1,56E-09	1,963E-06	3,292E-07	0	0	8,944E-05	2,099E-09	8,299E-06	0	1,173E-05	0,0001125	-1,011E-05	
Iod, I2	3,696E-07	7,515E-10	9,461E-07	1,585E-07	0	0	2,993E-05	9,035E-10	3,503E-06	0	4,49E-06	3,941E-05	-3,383E-06	
Cyanid, CN	5,614E-09	8,201E-12	6,109E-09	1,621E-09	0	0	9,469E-09	2,346E-12	3,997E-09	0	7,296E-09	3,412E-08	-1,07E-09	
Svovlbrinte, H2S	3,86E-06	6,08E-09	5,398E-06	8,62E-05	0	0	1,093E-05	3,198E-09	7,477E-06	0	3,849E-05	0,0001524	-1,233E-06	
Tungmetaller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cadmium, Cd	7,117E-07	1,663E-09	1,901E-05	2,433E-08	0	0	4,757E-07	1,081E-10	1,533E-07	0	5,265E-06	2,564E-05	-5,376E-08	
Chrom, Cr	6,999E-07	1,374E-09	9,697E-06	1,164E-07	0	0	1,143E-05	5,116E-10	1,193E-06	0	4,173E-06	2,731E-05	-1,291E-06	
Kviksølv, Hg	8,669E-08	1,819E-10	2,184E-07	7,18E-08	0	0	2,471E-06	7,574E-11	2,681E-07	0	4,159E-07	3,532E-06	-2,792E-07	
Nikkel, Ni	3,332E-05	6,192E-08	0,0003902	8,114E-07	0	0	3,933E-05	6,481E-09	9,382E-06	0	0,0001144	0,0005875	-4,443E-06	
Bly, Pb	2,91E-06	5,507E-09	3,513E-05	4,693E-07	0	0	1,365E-05	1,188E-09	1,899E-06	0	1,177E-05	6,584E-05	-1,543E-06	
Øvrige metaller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aluminium, Al	1,871E-05	3,618E-08	4,252E-05	7,052E-06	0	0	0,0022561	4,673E-08	0,0001856	0	0,0002786	0,0027887	-0,000255	
Arsen, As	3,625E-07	8,14E-10	7,682E-06	4,285E-08	0	0	4,885E-06	2,314E-10	5,399E-07	0	2,755E-06	1,627E-05	-5,521E-07	
Jern, Fe	1,895E-05	3,559E-08	0,0001298	3,805E-06	0	0	0,0009717	2,435E-08	9,048E-05	0	0,0001572	0,001372	-0,0001098	
Cobalt, Co	7,771E-07	1,815E-09	1,922E-05	6,138E-08	0	0	2,348E-06	6,918E-10	9,378E-07	0	6,001E-06	2,935E-05	-2,654E-07	
Kobber, Cu	8,918E-06	1,123E-08	3,321E-05	2,699E-07	0	0	1,78E-05	1,645E-09	2,596E-06	0	1,192E-05	7,474E-05	-2,012E-06	
Antimon, Sb	8,493E-09	1,72E-11	2,162E-08	3,633E-09	0	0	5,426E-07	1,949E-11	7,47E-08	0	9,008E-08	7,412E-07	-6,132E-08	
Tin, Sn	5,414E-09	1,095E-11	1,371E-08	2,314E-09	0	0	7,75E-07	1,588E-11	6,356E-08	0	9,521E-08	9,552E-07	-8,758E-08	
Uran, U	6,3E-09	1,268E-11	1,586E-08	2,684E-09	0	0	9,046E-07	1,842E-11	7,37E-08	0	1,108E-07	1,114E-06	-1,022E-07	
Vanadium, V	0,0001369	2,529E-07	0,0015629	3,072E-06	0	0	0,0001514	2,398E-08	3,5E-05	0	0,0004559	0,0023454	-1,71E-05	
Zink, Zn	2,251E-05	3,324E-08	4,03E-05	8,154E-07	0	0	2,66E-05	2,054E-09	3,266E-06	0	1,498E-05	0,0001085	-3,006E-06	
Radioaktive luftemissioner, total	2097,0012	4,1778992	5101,9847	834,28017	0	0	2714,6277	75,463024	13604,696	0	6883,9282	31316,159	-306,76731	

**EMISSIONER TIL VAND fra energifremstilling**

	Transport:		Olie		Naturgas		Elektricitet i udvalgte regioner					Andet	SUM	Forbrænding	
	Brændsel anvendt direkte		Kedelanlæg		Forbrænding		Forbrænding								
	Diesel, Eu.	Svær	Varme fra	Varme fra	Varme fra	El fra	El i	El i Sverige	El i Europa	El i Verden	Uspesificeret				
Emissionsforhold til vand															
Chlorid total	0,5505564	0,0008162	0,4271798	0,0056533	0	0	0,4215483	2,189E-05	0,0443817	0	0,1736822	1,6238398	-0,0476372		
Chlor, total	2,308E-06	4,66E-12	5,875E-09	9,842E-10	0	0	3,467E-07	6,924E-12	2,779E-08	0	4,207E-08	4,258E-07	-3,918E-08		
Fluorid, F	2,322E-05	3,403E-08	2,139E-05	3,702E-06	0	0	0,0001505	1,157E-08	1,357E-05	0	2,535E-05	0,0002378	-1,701E-05		
Iod, total	0,0001017	1,508E-07	7,816E-05	7,636E-07	0	0	5,908E-06	1,923E-09	2,419E-06	0	2,339E-05	0,0002125	-6,676E-07		
Sulfat, total	0,0217401	3,174E-05	0,0233612	0,0022627	0	0	0,2801549	6,912E-05	0,0403545	0	0,0484187	0,4163929	-0,031659		
Ammoniak som N, total	0,001744	1,208E-06	0,0006311	8,924E-06	0	0	0,0001025	1,158E-07	4,169E-05	0	0,0002031	0,0027326	-1,158E-05		
Nitrat	0,0006721	9,737E-07	0,0005189	9,029E-06	0	0	0,001521	5,586E-08	0,0001324	0	0,000326	0,0031805	-0,0001719		
Nitrit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Nitrogen, total (øvrige)	0,002552	1,65E-06	0,0008568	9,678E-06	0	0	7,804E-05	2,232E-08	2,752E-05	0	0,0002583	0,0037872	-8,819E-06		
Total-N (ammoniak, nitrat, nitrit og N-total)	0,0044511	3,078E-06	0,0016052	2,064E-05	0	0	0,0005243	1,508E-07	9,914E-05	0	0,0005351	0,0072386	-5,925E-05		
Phosphat	4,887E-05	8,32E-08	8,17E-05	1,359E-05	0	0	0,0037498	7,78E-08	0,0002953	0	0,0004618	0,0046513	-0,0004237		
Fedt og olie	0,0188178	2,764E-05	0,0143254	0,0003098	0	0	0,0010974	3,569E-07	0,0004543	0	0,0043349	0,0393877	-0,000124		
Organiske stoffer (incl. kulbrinter og chloreret)	0,0157058	2,126E-05	0,0111083	0,0052133	0	0	0,0016963	4,673E-07	0,0007431	0	0,0054455	0,039934	-0,0001917		
BOD5	9,231E-05	6,785E-08	3,568E-05	8,159E-07	0	0	1,133E-05	2,423E-09	2,004E-06	0	1,193E-05	0,0001541	-1,281E-06		
COD	0,0030413	1,384E-06	0,00072	1,117E-05	0	0	0,0003178	2,776E-08	4,139E-05	0	0,0002457	0,0043788	-3,592E-05		
Cyanid, CN	4,897E-06	7,044E-09	3,847E-06	2,736E-07	0	0	1,401E-06	3,634E-10	3,245E-07	0	1,493E-06	1,224E-05	-1,583E-07		
Svovlbrinte, H2S	1,605E-07	2,346E-10	1,749E-07	4,649E-08	0	0	2,707E-07	6,703E-11	1,142E-07	0	2,086E-07	9,757E-07	-3,059E-08		
Tungmetaller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Cadmium, Cd	1,158E-06	1,696E-09	9,166E-07	2,343E-08	0	0	3,295E-06	1,616E-10	2,936E-07	0	6,57E-07	6,345E-06	-3,723E-07		
Chrom, Cr	1,54E-05	2,472E-08	1,93E-05	2,927E-06	0	0	0,0006269	1,397E-08	4,969E-05	0	7,913E-05	0,0007933	-7,084E-05		
Kviksølv, Hg	1,036E-08	1,537E-11	9,072E-09	1,661E-08	0	0	8,993E-08	2,422E-12	8,11E-09	0	1,933E-08	1,534E-07	-1,016E-08		
Nikkel, Ni	6,245E-06	1,02E-08	8,551E-06	1,209E-06	0	0	0,0003162	6,994E-09	2,302E-05	0	3,947E-05	0,0003967	-3,574E-05		
Bly, Pb	8,04E-06	1,279E-08	1,085E-05	2,107E-06	0	0	0,0003174	2,214E-08	2,783E-05	0	4,159E-05	0,0004078	-3,586E-05		
Øvrige metaller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Aluminium, Al	0,0006379	1,144E-06	0,0012409	0,0002267	0	0	0,0625005	1,563E-06	0,0049675	0	0,00768	0,0772561	-0,0070629		
Sølv, Ag	6,094E-07	9,053E-10	4,692E-07	4,622E-09	0	0	3,557E-08	1,489E-11	1,511E-08	0	1,406E-07	1,275E-06	-4,02E-09		
Arsen, As	2,076E-06	3,442E-09	3,08E-06	4,611E-07	0	0	0,0001265	2,806E-09	9,998E-06	0	1,568E-05	0,0001578	-1,429E-05		
Jern, Fe	0,0008593	1,621E-06	0,0018308	0,0002952	0	0	0,0195318	1,459E-06	0,0049285	0	0,005042	0,0324908	-0,0022072		
Cobalt, Co	1,252E-06	2,245E-09	2,438E-06	4,471E-07	0	0	0,000125	2,575E-09	9,835E-06	0	1,531E-05	0,0001543	-1,412E-05		
Kobber, Cu	5,064E-06	8,436E-09	7,586E-06	1,156E-06	0	0	0,0003135	6,68E-09	2,473E-05	0	3,884E-05	0,0003909	-3,542E-05		
Natrium, Na	0,3349525	0,0004958	0,2575599	0,002846	0	0	0,0709576	9,621E-06	0,0123992	0	0,0833033	0,7625239	-0,0080186		
Antimon, Sb	1,756E-08	2,849E-11	2,644E-08	5,717E-09	0	0	1,039E-06	3,226E-11	8,087E-08	0	1,279E-07	1,297E-06	-1,174E-07		
Tin, Sn (incl. tributyltin)	0,001372	2,038E-06	0,0010722	1,866E-05	0	0	0,001447	5,788E-08	0,0001384	0	0,0004791	0,0045294	-0,0001635		
Vanadium, V	4,109E-06	7,129E-09	7,143E-06	1,198E-06	0	0	0,0003143	1,278E-08	2,587E-05	0	3,922E-05	0,0003919	-3,552E-05		
Zink, Zn	1,734E-05	2,696E-08	2,072E-05	2,781E-06	0	0	0,0006314	1,502E-08	5,022E-05	0	8,007E-05	0,0008026	-7,135E-05		
Salte, øvrige	0,0011901	2,399E-06	0,0030007	0,0005074	0	0	0,0023025	2,097E-06	0,00757	0	0,0060304	0,0206055	-0,0002602		
Radioaktive vandemissioner, total	19,711158	0,0390619	47,271091	7,6786339	0	0	25,067771	0,6590073	125,0821	0	63,403924	288,91274	-2,832791		

## AFFALD fra energifremstilling

Affald	Transport:		Olie		Naturgas		Eldrørløst i udvalgte regioner					Andet	SUM	Forbrænding
	Brændsel anvendt direkte		Kedelanlæg		Forbrænding		Eldrørløst i udvalgte regioner							
	Diesel	Bu. Svær	Varme fra	Kedelanlæg	Varme fra	Forbrænding	El	El i Sverige	El i Europa	El i Verden	Uspecificeret	SUM	Forbrænding	
Industriaffald	2,3645419	0,0031812	1,8995198	0,2503715	0	0	15,183874	0,0013397	1,4398561	0	2,5391974	23,681882	-1,7158582	
- heraf: Affald til deponi for bygningssaff. og i	1,9690814	0,0025747	1,5230246	0,1995878	0	0	14,361789	0,0012328	1,2070407	0	2,2171932	21,481544	-1,6229582	
- heraf: Affald til kommunale affaldsforbrændi	0,0015519	5,469E-06	0,0142807	0,0029068	0	0	0,0005971	2,077E-07	9,966E-05	0	0,0048756	0,0243174	-6,748E-05	
- heraf: Affald til deponi for flyveaske mv.	0,2586214	0,0004003	0,258042	0,0354135	0	0	0,8128021	8,387E-05	0,2287664	0	0,2813779	1,8755074	-0,0918509	
- heraf: Affald til landbrug	0,132872	0,0002007	0,1041726	0,0124635	0	0	0,0086866	2,827E-06	0,0039493	0	0,0357506	0,3005133	-0,0009816	
Miljøfarligt affald	0,02412	3,188E-05	0,0169729	0,0002874	0	0	0,010108	9,578E-07	0,0013942	0	0,0062413	0,0591566	-0,0011423	
- heraf: Affald til specialdeponi for olie- og le	0,0114595	1,48E-05	0,0077245	8,652E-05	0	0	0,0047135	2,906E-07	0,0005725	0	0,0027926	0,0273641	-0,0005326	
- heraf: Affald til forbrænding af olie- og kemi	0,0126605	1,708E-05	0,0092483	0,0002008	0	0	0,0053946	6,672E-07	0,0008217	0	0,0034487	0,0317924	-0,0006096	
Radioaktivt affald	6,108E-05	9,063E-08	4,707E-05	4,862E-07	0	0	3,636E-06	4,597E-09	1,908E-06	0	1,426E-05	0,0001285	-4,109E-07	
- heraf: Radioaktivt affald med lav aktivitet	2,419E-08	4,846E-11	5,904E-08	9,643E-09	0	0	3,141E-08	1,062E-09	1,573E-07	0	7,962E-08	3,624E-07	-3,549E-09	
- heraf: Radioaktivt affald med svag til middel	6,105E-05	9,058E-08	4,7E-05	4,749E-07	0	0	3,599E-06	3,386E-09	1,724E-06	0	1,417E-05	0,0001281	-4,067E-07	
- heraf: Radioaktivt affald med høj aktivitet (af	4,1E-09	8,148E-12	9,932E-09	1,621E-09	0	0	5,285E-09	1,487E-10	2,651E-08	0	1,341E-08	6,101E-08	-5,972E-10	

## **1.7 Resultattabeller**

### **1.7.1 Materialeforbrug**

De samlede materialeforbrug pr 1000 l læskedrik distribueret i genpåfyldelige 25 cl klare flasker fremgår af side 43. Resultaterne i tabellen er overført til resultatafsnittet i hovedrapporten.

### **1.7.2 Energi**

De samlede energiforbrug pr 1000 l læskedrik distribueret i genpåfyldelige klare 25 cl flasker fremgår af side 44. Resultaterne i tabellerne er overført til resultatafsnittet i hovedrapporten.

### **1.7.3 Emissioner og affald**

De samlede emissioner pr 1000 l læskedrik distribueret i genpåfyldelige klare 25 cl flasker fremgår af side 45. Resultaterne i tabellerne er overført til resultatafsnittet i hovedrapporten.

## RESULTATTABEL - MATERIALEFORBRUG

Materialeforbrug for 25 cl genplfyldelige glasflasker til læs pr. 1000 liter distribueret	Processer		Energi- fremsættling	SUM	Undgåede materiale- forbrug
	Primær emballage	Sekundær emballage			
Råmaterialer					
Sand	gram	14.317		14.317	
Kalksten	gram	3.887	1.916	5.803	-102
Kalk	gram	4.483		4.483	
Natriumchlorid	gram	4.354		4.354	
Feldspat	gram	1.110		1.110	
Står	gram	8.491		8.491	
Hvidblik	gram		8.213	8.213	
Strot	gram		1.441	1.441	
Jernmaln	gram		644	644	-21,8
Råolie	gram		4.310	4.310	
Træ	gram		4.690	4.690	
Hjælpematerialer					
Natriumulfat	gram	194		194	
Antracitkul (Carb-o-site)	gram	4		4	
Zinkselenit	gram	0		0	
Polyethylenester	gram	Ingen data		0	
Sulfosæbe	gram	3		3	
Sæbe (båndsmøremiddel)	gram	700		700	
Sæbe (rengøring)	gram	540		540	
Lud (35 %) (Natriumhydroxid)	gram	7.620		7.620	
Natriumhydroxid	gram		50	50	
Svovlsyre (30-50 %)	gram	460		460	
Svovlsyre (ukendt koncentration)	gram		39	39	
Hypochlorit	gram	140		140	
Tin	gram		33	33	-0,0002
Valseolie	gram		63	63	
Hydrogen	gram		3	3	
Kalk	gram		14	14	
Chlor	gram		33	33	
Natriumchlorat	gram		39	39	
Oxygen	gram		33	33	
Peroxid	gram		6	6	
Svovldioxid	gram		22	22	
Kaolin og binder	gram		731	731	
Hjælpestoffer (ikke specificeret)	gram		13	13	
Vand	liter	2.800	219	3.900	6.919
					-293

**RESULTATTABEL - ENERGI**

Energi/forbrug for 25 cl. genpåfyldelige glasflasker til læs pr 1000 liter distribueret	Processer		Transport	Procent
	Primær emballage	Sekundær emballage		
Råvarefremstilling	MJ	32,1	2,5	1,8
Glasfremstilling	MJ	142,1	6,4	7,5
Tapning	MJ	640,0	0,0	32,4
Distribution	MJ	0,0	631,5	32,0
Forbrug	MJ	47,7	0,0	2,4
Genvinding	MJ	0,3	4,3	0,2
Affald	MJ	1,8	3,1	0,2
Enheder	MJ		133,3	4,4
Kapsler	MJ		151,9	7,1
Kasser	MJ		34,7	131,9
SUM	MJ	864,2	319,8	791,3
				1975,3

Energi/forbrug fordelt på energityper for 25 cl. genpåfyldelige glasflasker til læskedrik pr 1000 liter distribueret		
Diesel til transport (og renn. af s)	MJ	790,4
Svær fuelolie til transport	MJ	1,0
Fuelolie (ledelanlæg)	MJ	466,3
Naturgas	MJ	142,2
El fra vandkraft, Schweiz	MJ	0,0
El i Danmark	MJ	228,2
El i Sverige	MJ	0,2
El i Europa	MJ	53,4
El i Verden	MJ	0,0
Energindhold i materialer	MJ	103,1
Uspiceret	MJ	226,3
Forbrænding	MJ	-36,0
SUM	MJ	1.975,3

Energi/forbrug fordelt på energiresourcer for 25 cl. genpåfyldelige glasflasker til læskedrik pr 1000 liter distribueret		Undgåede energi- ressourcer
Gas fra kombinerede olie og gas	Nm3	2,06
Naturgas	Nm3	7,97
Minegas (fra kulminer)	kg	0,33
Råolie	kg	42,50
Brunkul (i naturlig tilstand)	kg	5,59
Stenkul (i naturlig tilstand)	kg	48,46
Uran (indhold i uranhexafluor)	gram	0,36
Potentiel energindhold i vand	MJ	26,04
Træ i akove (tørvægt)	kg	0,56
SUM		-0,006
		-0,041
		-0,030
		-0,134
		-0,052
		-4,438
		-0,0035
		-0,231
		-0,045

### RESULTATTABEL - EMISSIONER OG AFFALD

Emissioner til luft for 25 cl gempfyldelige glasflasker til læs pr 1000 liter distribueret	Processer		Transport	Energi- fremstilling	SUM	Undgåede emissioner
	Primær emballage	Sekundær emballage				
Partikler, støv	gram	31,61	22,89	277,46	343,45	-15,41
Kuldioxid, CO <sub>2</sub>	gram	6.773	0	58.015	239.194	-7.413
Nitrogenoxider, NO <sub>x</sub>	gram	34,98	15,50	449,03	1.668,25	-19,13
Svovldioxid, SO <sub>2</sub>	gram	38,16	33,87	51,65	1.468,78	-31,30
Methan, CH <sub>4</sub>	gram			543,76	543,76	-31,29
Flygtige organiske forb. (-)	gram	0,00	263,33	346,80	642,93	-1,47
Cadmium, Cd	gram			0,026	0,026	0,000
Kviksølv, Hg	gram	0,00	0,000042	0,000	0,004	0,000
Bly, Pb	gram	0,19	0,000	0,000	0,066	0,257
Radioaktive emissioner, total	kBq			31.316,16	31.316,16	-306,77

Emissioner til vand for 25 cl gempfyldelige glasflasker til læs pr 1000 liter distribueret	Processer		Energi- fremstilling	SUM	Undgåede emissioner	
	Primær emballage	Sekundær emballage				
N-total (ammoniak, nitrit, nitrat)	gram	0,00	7,24	7,24	-0,06	
Phosphat	gram		4,65	4,65	-0,42	
Fedt og olie	gram	0,00	39,39	39,39	-0,12	
Organiske stoffer (incl. kulbrinter)	gram	0,00	39,93	52,10	-0,19	
BOD <sub>5</sub>	gram	0,00	6,84	7,00	0,00	
COD	gram	4200	58	438	4262,09	-0,04
Cadmium, Cd	gram	0,00	0,01	0,01	0,00	
Kviksølv, Hg	gram	0,00	2,77E-06	0,00	0,00	
Bly, Pb	gram	0,00000	0,00000	0,41	0,41	-0,04
Radioaktive emissioner, total	kBq		288,91	288,91	-2,83	

Affald for 25 cl gempfyldelige glasflasker til læs pr 1000 liter distribueret	Processer		Energi- fremstilling	SUM	Undgået affald
	Primær emballage	Sekundær emballage			
Kasserede emballager fra forbruger					
Forbrænding af emballager (prim)	kg	10,2	6,8	17,0	
Deponering af emballager (prim)	kg	2,5	4,6	7,2	
Kassation i naturen af emballager	kg	3,2	0,9	4,1	
Industriaffald					
Menge-rester	gram	15,9		15,9	
Industriaffald generelt	gram		23.681,9	23.681,9	-1.715,9
Miljøfarligt affald					
Soda-klumper	gram	15,9		15,9	
Miljøfarligt affald generelt	gram		59,2	59,2	-1,1
Radioaktivt affald					
Radioaktivt affald generelt	m <sup>3</sup>		0,00012854	0,00012854	-4,1089E-07
Uspecificeret affald					
Uspecificeret	gram	15,9	675,0	690,9	

ISSN 0908-9195 ISBN 87-7810-493-9  
Pris (incl 25% moms): kr. 75,-  
Kan købes hos: Miljøbutikken  
Telefon: 33 92 76 92 Fax: 33 92 76 90

Miljø- og Energiministeriet **Miljøstyrelsen**  
Strandgade 29 · 1401 København K · Telefon 32 66 01 00