Delrapport 3:

Miljømæssig kortlægning af aluminiumdåser til øl

RENDAN A/S
Kirsten Pommer
Marianne Suhr

November 1993

Denne rapport er en del af afrapporteringen af projektet

Miljøvurdering af emballager til øl, - kortlægning.

Afrapporteringen består af:

Hovedrapport, Miljømæssig kortlægning af emballager til øl

Delrapport 1: Miljømæssig kortlægning af genpåfyldelig glasflaske

Delrapport 2: Miljømæssig kortlægning af engangsflaske af glas

Delrapport 3: Miljømæssig kortlægning af aluminiumdåser

Delrapport 4: Miljømæssig kortlægning af ståldåser

Indholdsfortegnelse

1 Introduktion 5
1.1 Systembeskrivelse 5
1.2 Forudsætninger 11
1.3 Afgrænsninger 11

2 Procesbeskrivelser **13**

2.1 Fremstilling af råvarer 13
2.2 Fremstilling af materialer 14
2.3 Fremstilling af emballager 15
2.4 Tapning 16
2.5 Distribution 17
2.6 Forbrug 18
2.7 Genvinding 19
2.8 Affaldsbortskaffelse 20
2.9 Lak 21
2.10 Trykfarver 22
2.11 Kartonbakker 22
2.12 Hi-Cone 22
2.13 Oversigt over affaldsbehandlingen 23
2.14 Transport 23

3 Materialer **29**

3.1 Fremstilling af råvarer 29
3.2 Fremstilling af materialer 29
3.3 Fremstilling af emballager 30
3.4 Tapning 31
3.5 Distribution 31
3.6 Forbrug 31
3.7 Genvinding 31
3.8 Affaldsbortskaffelse 32
3.9 Lak 32
3.10 Trykfarver 33
3.11 Kartonbakker 33
3.12 Hi-cone 34

4 Energi **35**

4.1 Fremstilling af råvarer 35
4.2 Fremstilling af materialer 36
4.3 Fremstilling af emballager 39
4.4 Tapning 39
4.5 Distribution 41
4.6 Forbrug 41
4.7 Genvinding 41
4.8 Affaldsbortskaffelse 42
4.9 Lak 42

4.10 Trykfarver 42
4.11 Kartonbakker 42
4.12 Hi-cone 43

5 Emissioner og affald 44

5.1 Fremstilling af råvarer 44
5.2 Fremstilling af materialer 46
5.3 Fremstilling af emballager 47
5.4 Tapning 48
5.5 Distribution 49
5.6 Forbrug 49
5.7 Genvinding 49
5.8 Affaldsbortskaffelse 51
5.9 Lak 51
5.10 Trykfarver 51
5.11 Kartonbakker 51
5.12 Hi-cone 52

6 Resultater 53
6.1 Materialer 53
6.2 Energi 56
6.3 Emissioner til luft 59
6.4 Emissioner til vand 63
6.5 Affald 65

7 Referencer 68

Bilag 1 71

1 Introduktion

I dette kapitel beskrives et system for aluminiumsdåser til distribution af øl. Det opstillede system skal udgøre et muligt alternativ til det eksisterende danske returflaskesystem for genpåfyldelige glasflasker.

Det opstillede system vil i høj grad være baseret på erfaringer fra det eksisterende svenske retursystem for aluminiumsdåser til øl.

Systemets opbygning, foretagne antagelser og afgrænsninger beskrives, og der redegøres for materiale- og energiforbrug, emissioner til vand og luft samt affald.

1.1 Systembeskrivelse

Materialeflow

Det generelle materialeflow i aluminiumsdåsens livscyklus er opdelt i de 8 trin, der er illustreret i fig. 1.

Fremstilling af råmaterialer indbefatter udvinding af råmaterialer samt bearbejdning til aluminiumoxid.

Fremstilling af materialer omfatter produktion af aluminium ud fra aluminiumoxid, samt bearbejdning til aluminiumsbånd.

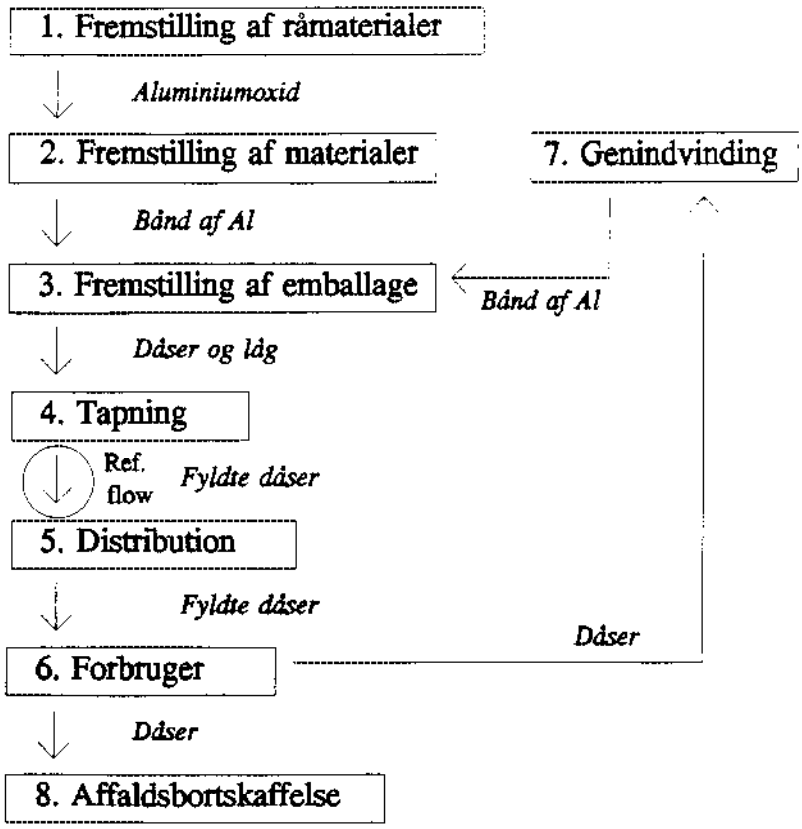
Dåser og låg fremstilles ud fra aluminiumsbånd under fremstilling af emballager. Under emballagefremstillingen sker en overfladebehandling af dåserne. Det antages, at et dansk system vil være baseret på dåseproduktion og oparbejdning af dåser i Sverige.

Ved tapningen påfyldes dåserne, og låget sættes på. De fyldte dåser distribueres ud til forbrugeren via depot og detail.

Der tages i beregningerne udgangspunkt i opstilling af massebalancer for distribution af 1000 liter øl, og ud fra dette referenceflow sammenlignes emballagesystemerne. Referenceflowet er angivet med en ring i figur 1.

I det opstillede retursystem forudsættes det, at dåserne indsamles gennem en pantordning.

Indsamlingsordningen for aluminiumsdåser opstilles som det eksisterende retursystem i Sverige.



Figur 1
Aluminiumsdåsens livscyklus

Genvinding omfatter returnering af dåserne, oparbejdning af dåserne, omsmeltning og valsning til aluminiumsbånd der indgår i emballagefremstillingen.

Aluminium fremstillet udfra nye råmaterialer betegnes primært aluminium, mens sekundært aluminium er fremstillet ud fra genvundet materiale.

Som det fremgår af figur 1 er det opstillede system for aluminiumsdåser karakteriseret ved returnering og materialegenvinding af de brugte dåser.

Retursystem

Dåser som emballage til øl og læskedrikke er ikke godkendt i Danmark i dag. Der tages udgangspunkt i, at et eventuelt dansk retursystem for aluminiumsdåser vil være baseret på indsamling og materialegenvinding af dåserne til fremstilling af nye dåser.

Levnedsmiddelstyrelsen (pers. komm. T. Berg, 1993) mener ikke, at der er noget i vejen for at benytte indsamlede aluminiumsdåser til fremstilling af nye dåser, som i Sverige. Den danske lovgivning giver ikke belæg for at forhindre brug af genanvendte metaller som emballage til levnedsmidler, under forudsætning af, at producenten

i øvrigt lever op til de krav, som i øvrigt gælder på området (ingen afsmitning til levnedsmidlet, hverken smag, farve etc.).

Returprocent

I det svenske retursystem returneredes 84,9% af dåserne i 1991. I 1992 var returprocenten oppe på 86,5, og det officielle mål er 90% i 1993. De 90% er nok mere realistisk for 1994, mens der for 1993 forventes en returprocent på omkring 88%. (Pers. komm. Andersson, Returpack, marts 1993).

Der er i dette studie taget udgangspunkt i en returprocent på 90, se fig. 2. Det forudsættes, at der opstilles et tilstrækkeligt antal dåseautomater, så denne returprocent kan opnås.

Primær emballage

Der tages udgangspunkt i en 33 cl dåse, da det giver et rimeligt sammenligningsgrundlag til det danske returflaskesystem at basere beregningerne på samme emballagevolumen. Dåsen vejer i gennemsnit ca. 11,25 g, og låget 3,75 g, ialt 15,00 g. (PLM Fosie, 1993).

PLM Fosie har oplyst (Pers. komm. G. Nylin, 1993), at 95% af dåserne på det svenske markede har et rumindhold på 50 cl. Som en konsekvens af dette foretages ligeledes beregninger for denne dåsestørrelse, - dog forudsættes det, at den eneste ændring i forhold til systemet med 33 cl dåser er rumindhold og vægt af dåsen. En dåse på 50 cl vejer 15,00 g og har samme låg, der vejer 3,75 g, ialt 18,75 g.

Dåsens låg er udstyret med de såkaldte "flip pull"-åbninger. Når dåsen åbnes, forbliver "flip" og ring på dåsen, og bliver ikke kasseret som med andre åbningstyper.

Sekundær emballage

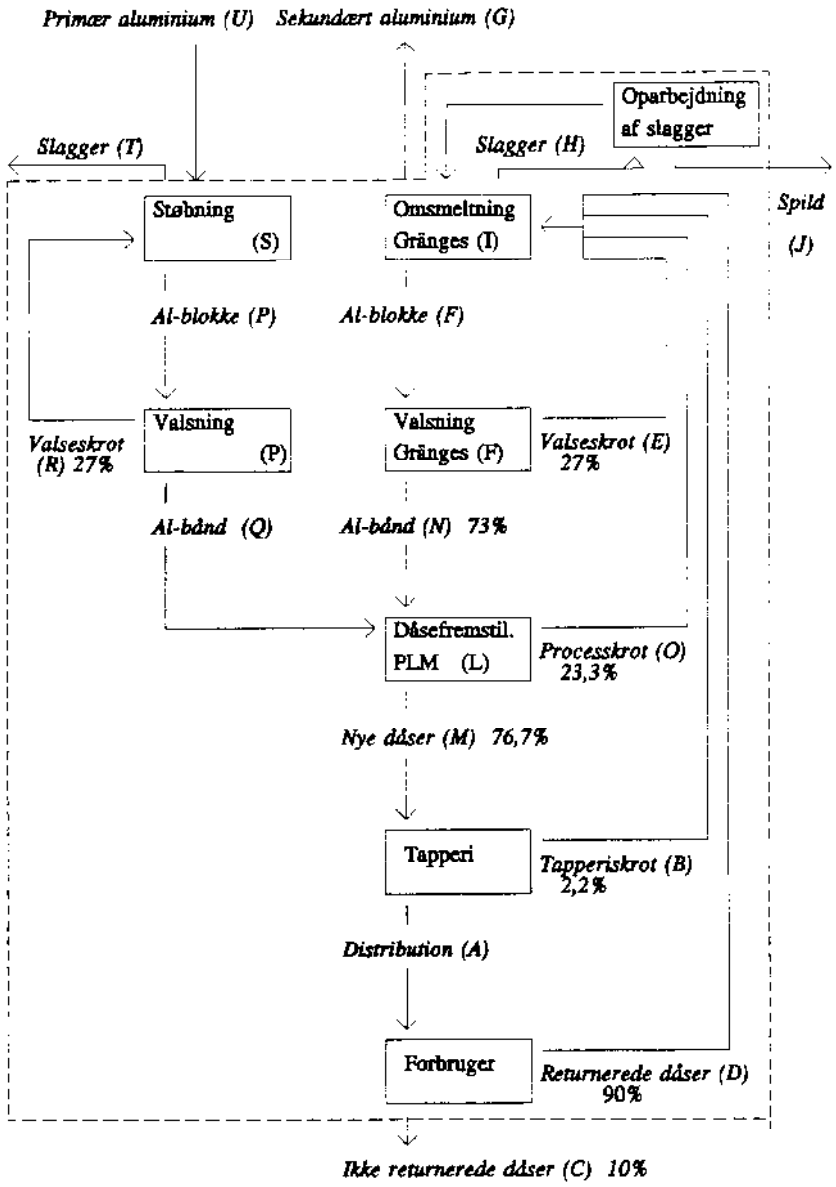
Det forudsættes, at dåserne emballeres med Hi-cone i kartonbakker. Hi-cone er den transportemballage, der i dag er mest anvendt (pers. komm. Rudbeck, Tuborg, 1993). Hi-cone er den plast, der pakkes om halsen på 6 dåser, og er formet som 3 sammenhængende 8-taller.

Hi-cone forudsættes fremstillet ud fra primære råmaterialer. Kartonbakkerne fremstilles ud fra både genbrugsmateriale og primære råmaterialer. Det antages, at Hi-cone og kartonbakkerne bortskaffes med dagrenovationen.

Massebalance for Al

Med udgangspunkt i distribution af 1000 liter øl, opstilles massebalancerne for aluminiumsflow i et aluminiumsdåsesystem, baseret på data fra det eksisterende svenske system. Der er taget udgangspunkt i materialebalancer, opstillet af Lindhqvist (1987), og de anvendte data er opdateret jf. data fra Tillman et al. (1991), BUWAL (1990) samt personlig kommunikation med G. Nylin fra PLM Fosie (1993) og L. Knutsson fra Gränges (1993).

En oversigt over aluminiumsflow i det opstillede system for dåser fremgår af fig. 2. I det følgende redegøres der for forudsætningerne for de opstillede massebalancer, idet der henvises til strømmene i fig. 2 ved anvendelse af bogstaver i parentes.



Figur 2
Aluminiumsflow i dåsesystemet

Der tages udgangspunkt i produktion af nye dåser til distribution af 1000 liter øl (A). Dåsens vægt og volumen afgør størrelsen af A.

Det opstillede system er baseret på følgende forudsætninger:

Ved tapning spildes 2,2% af dåserne på grund af vanskeligheder i processerne og ved skift af ølmærker (B) (Carlsberg, 1993). M er

den mængde, der modtages på tapperiet. (B udgør 2,2% af M, mens A udgør de resterende 97,8% af M).

Returprocenten fra forbrugeren er 90. De returnerede dåser transporteres til materialegenvinding (D). De øvrige kasseres til dagrenovation og diffus forurening (C). Af de kasserede dåser antages det, at 50% ender i dagrenovation og 50% som diffus forurening i naturen og offentlige områder. (C og D udgør hhv. 10% og 90% af A).

Skrot fra tapperiet (B), og returnerede dåser fra forbrugeren (D) transporteres til omsmeltning på Gränges AB i Finspong (I).

Fra omsmeltningen (I) kasseres slagger (H), hvilket udgør ca. 7,2% (Pers. kommentar, Knutson 1993). (H er lig 7,2% af I). Disse slagger sendes til Norge, hvor 50% af aluminiumindholdet genvindvindes (K) og sendes retur til Gränges. Det resterende aluminium må betragtes som værende tab for aluminiumsdåsesystemet (J).

Fra valsningen (F) går en del som aluminiumsbånd til dåseproduktion (N) og resten som valseskrot tilbage til omsmeltning (E). Denne andel angives af Tilmann et al. (1991) som 25-30%, mens BUWAL (1990) angiver et spild på ca. 35% ved valsning af både primær og sekundær aluminium. L. Knutsson angiver et processpild på 27% ved valsning af aluminiumsbånd, hvilket der her tages udgangspunkt i. Således anvendes 73% af den valsede mængde fra valseværket til aluminiumsbånd. Det antages, at dette forhold gælder uanset, om valsningen foregår i Sverige eller i udlandet (N udgør 73% af F og E udgør 27% af F).

Af det omsmeltede aluminium, valses en del på Gränges i Sverige (80%) og en del i udlandet (20%). Disse data anvendes under transportberegningerne.

Ved produktion af nye dåser, opstår der processkrot (O) ved udskæring og forarbejdning (L). Dette processkrot udgør 23,3%, mens færdige, godkendte dåser udgør 76,7% (PLM Fosie, 1993).

Hele systemet tilføres nyt aluminium udefra (U) (pers. komm. L. Knuttson, 1993). Aluminium fremstillet ud fra nye råmaterialer kaldes primær aluminium, mens sekundært aluminium er fremstillet ud fra genindvundet materiale. Dåsernes låg skal fremstilles af bånd af primær aluminium. Mængden af primær aluminium, der skal tilføres systemet, svarer til vægten af låget, når man modregner spild fra valsningen og processkrot fra dåsefremstillingen (Pers. komm. A Linde, PLM Fosie, 1993). (U svarer derfor til vægt af låg til distribution af 1000 liter / ((100 - %dåseskrot)*(100 - %valseskrot))).

Denne tilførte mængde primær aluminium genindvindes til sekundært aluminium i systemet, og der fremstilles mere sekundært aluminium, end der skal bruges til fremstilling af nye aluminiumsdåser (G). Denne mængde overskydende aluminium er af en god kvalitet, der kan benyttes til fremstilling af andre aluminiumsprodukter eller dåser og aluminium til eksport.

Ud fra disse antagelser opstilles en materialebalance i tabel 1 for aluminiumsdåsesystem for 33 cl og 50 cl dåser. Som det ses, er de anvendte mængder aluminium mindst for 50 cl dåser.

Materialestrøm	33 cl dåser kg/1000 l.	50 cl dåser kg /1000 l.
A. Distribueret dåsemængde	45,5 kg	37,5 kg
B. Tapperiskrot	1,02 kg	0,8 kg
C. Kasserede dåser fra forbrugeren	4,5 kg	3,8 kg
D. Returnerede dåser fra forbrugeren	40,9 kg	33,8 kg
E. Valseskrot	16,9 kg	14,9 kg
F. Al.-blokke fra omsmeltning til valsning	62,7 kg	55,1 kg
G. Sekundært aluminium (produktion ud)	7,5 kg	3,8 kg
H. Slagger fra omsmeltningen	5,5 kg	4,6 kg
I. Omsmeltet aluminium ialt	75,7 kg	63,4 kg
J. Spild efter oparbejdning af slagger	2,7 kg	2,3 kg
K. Al udvundet efter oparbejdning af slagger	2,7 kg	2,3 kg
L. Aluminiumsbånd til dåsefremstilling	60,6 kg	50,0 kg
M. Produktion af nye dåser	46,5 kg	38,3 kg
N. Aluminiumsbånd til fremst., sekundært Al	45,8 kg	40,2 kg
O. Proceskråt fra dåsefremstilling	14,1 kg	11,7 kg
P. Valsning af primært Al	20,3 kg	13,4 kg
Q. Primært aluminiumsbånd til dåsefremstilling	14,8 kg	9,8 kg
R. Valseskrot fra valsning af primært aluminium	5,5 kg	3,6 kg
S. Støbt mængde primær aluminium	20,3 kg	13,4 kg
T. Slagger fra støbning af primært aluminium	0 kg	0 kg
U. primært aluminium til låg (ind)	14,8 kg	9,8 kg

Tabel 1
Materialebalance for aluminiumsdåsesystemet for 33 cl og 50 cl dåser.

1.2 Forudsætninger

Datagrundlag

Data er, så vidt det har været muligt, baseret på stedspecifikke data, som er vurderet at være relevante for et eventuelt fremtidigt aluminiumsdåsesystem i Danmark.

Det har ikke været muligt at fremskaffe processpecifikke data for 1. og 2. trin i aluminiums livscyklus: Fremstilling af råvarer og fremstilling af materialer. Processerne forgår i Australien, Brasilien mm., og der er derfor taget udgangspunkt i generelle data fra litteraturen.

For emballageproduktionen er der taget udgangspunkt i data fra Sveriges største aluminiumsdåseproducent, PLM Fosie i Malmö.

For tapning af dåserne er der taget udgangspunkt i data fra Carlsberg (1993) fra den eksisterende dåsetapning af dåser til eksport.

Distribution af dåserne fra tapperiet til forbrugeren antages ikke at være væsentligt forskelligt fra det danske returflaskesystem.

Returnering af tomme dåser antages at foregå som i Sverige med indsamlingsautomater i forretningerne.

Genvinding af aluminiumsdåser foregår ved oparbejdning, omsmeltning til sekundær aluminium og valsning på Gränges´ omsmeltningsværk i Finspång. Gränges AB er hovedleverandør af aluminium til dåsefremstillingen på PLM Fosie, og der er derfor taget udgangspunkt i data fra disse produktioner.

Teknologiniveauet tager udgangspunkt i den nuværende svenske produktion.

1.3 Afgrænsninger

Råmaterialer

Der er taget udgangspunkt i, at primær aluminium produceres ud fra råstoffet bauxit.

Hjælpestoffer

Af hjælpestoffer i aluminiumsproduktionen er: natriumhydroxid NaOH), kalk (CaO), anodemateriale, aluminiumflourid (AlF_3), kryolit (Na_3AlF_6) og flusspat (CaF_2).

I dette studie medtages produktion af hjælpestoffer principielt ikke, hverken med energiforbrug eller emissioner.

Der er foretaget en undtagelse på dette punkt. Under "Fremstilling af materialer" er fremstilling af hjælpestofferne: natriumhydroxid, kalk, anodemateriale og aluminiumflourid medtaget. Desuden er

udvinding af råmaterialer medtaget for natriumhydroxid og kalk (se fig. 3, side 11).

Forbruget af disse materialer er nødvendigt i processerne, og både materialeforbrug, energiforbrug og emissioner er af en betragtelig størrelsesorden.

Ved at medtage fremstilling af ovennævnte materialer muliggøres en direkte sammenligning med andre miljøvurderinger, som f.eks. Sundström (1990), Tillman et al. (1991) samt BUWAL (1990). I de to sidstnævnte referencer er produktion af råvarer til fremstilling af aluminiumflourid endvidere medtaget, men dette er af ubetydelig størrelsesorden både hvad angår energi og emissioner.

Biprodukter

Ved fremstilling af natriumhydroxid (NaOH) under "Fremstilling af råvarer" fremstilles endvidere chlor (Cl_2) og hydrogen (H_2). Da salgsværdien af chlor er lav i forhold til natriumhydroxid, er det ikke sandsynligt at det vil blive produceret separat (Nord 1992:9). I dette studie er natriumhydroxid tildelt hele energiforbruget samt emissionerne fra processen, som i Tillman et al. (1991).

Affaldsbortskaffelse

Der er ikke medtaget forbrugerens kassation af dåser i naturen, og heller ikke en eventuel kommunal indsamling af dåser fra offentlige områder i forbindelse med øvrig affaldsfjernelse. Indsamlingsorganisationers transport og energiforbrug ved indsamling fra husholdningerne af dåser medtages ikke.

2 Procesbeskrivelser

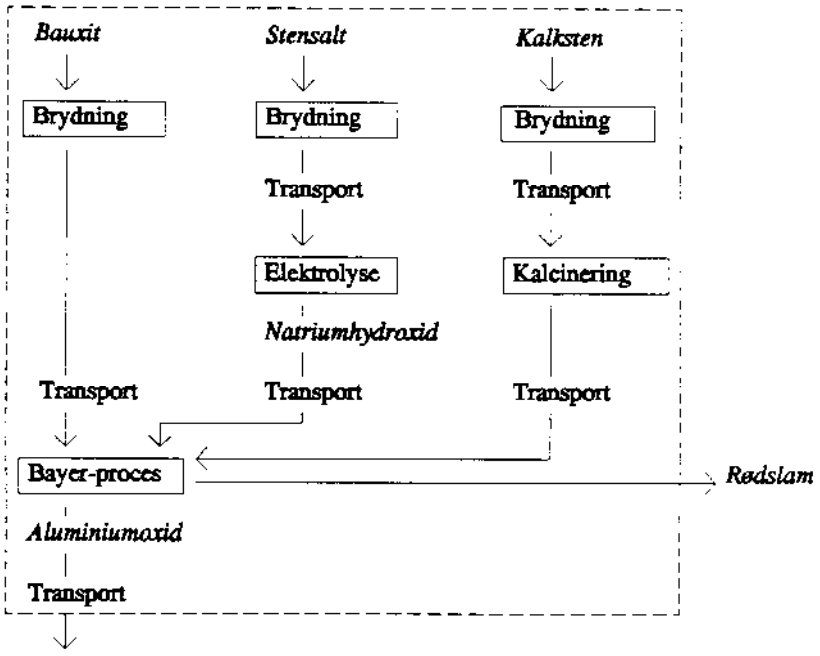
Dette afsnit indeholder en overordnet, teknisk beskrivelse af de processer aluminiumsdåsen indgår i i løbet af sin livscyklus.

Systemgrænserne er angivet med stiblet linie i flow-diagrammerne for hvert livscyklustrin.

2.1 Fremstilling af råvarer

Til fremstilling af aluminium anvendes råmaterialerne bauxit, natriumhydroxid og kalk.

Udvinding og oprensning af stoffer til fremstilling af aluminiumoxid fremgår af fig. 3.



Figur 3
Udvinding og oprensning af primær aluminium.

Brydning af bauxit

Bauxit er et malm, der indeholder 20-30 % aluminium. De vigtigste bauxitforekomster findes i Latinamerika, Sydamerika, Vest- og Centralafrika og i Australien.

Bauxiten brydes, knuses og vaskes for ler og sand. Malmen transporteres til et nærliggende anlæg og aluminiumoxid udvindes ved Bayer-processen.

Fremstilling af NaOH

Natriumhydroxid (NaOH) fremstilles ved elektrolyse af koncentreret natriumchloridopløsning, der fremstilles ved udvinding af mineralske forekomster af natriumchlorid (NaCl), stensalt.

Fremstilling af kalk

Kalksten ($CaCO_3$, kridt) brydes og forbrændes til kalk (CaO). Kalcinering foregår ved ca 900°C.

Bayer-processen

Ved Bayerprocessen fremstilles aluminiumsoxid (Al_2O_3) ud fra bauxit, natriumhydroxid og kalk (Condensed Chem. (1993) og Tillman et al., 1991).

Den knuste bauxit behandles med natriumhydroxid (50% NaOH) og kalk under varme og tryk (ca 200°C, 3,5MPa), og aluminium og silicium opløses. Silicium udfældes, den opløste aluminium separeres, køles og udkrystalliseres som aluminiumhydroxid.

Aluminiumhydroxid kalcineres til aluminiumoxid. Dette kan gøres ved opvarmning til ca 1200°C i en roterende ovn. En nyere teknologi med fluid bed kan spare op til 30 % af energien (Tillmann et al, 1991).

Rødslam

Bayer-processen giver et restprodukt, som kaldes rødslam. Dette består hovedsageligt af oxider og hydroxider af jern- og silicium samt alkaliske forbindelser. Indholdet afhænger af bauxitens sammensætning samt udførelsen af Bayer-processen.

Aluminiumoxiden transporteres til videre forarbejdning.

2.2 Fremstilling af materialer

Fremstilling af aluminium ud fra råmaterialer fremgår af fig. 4.

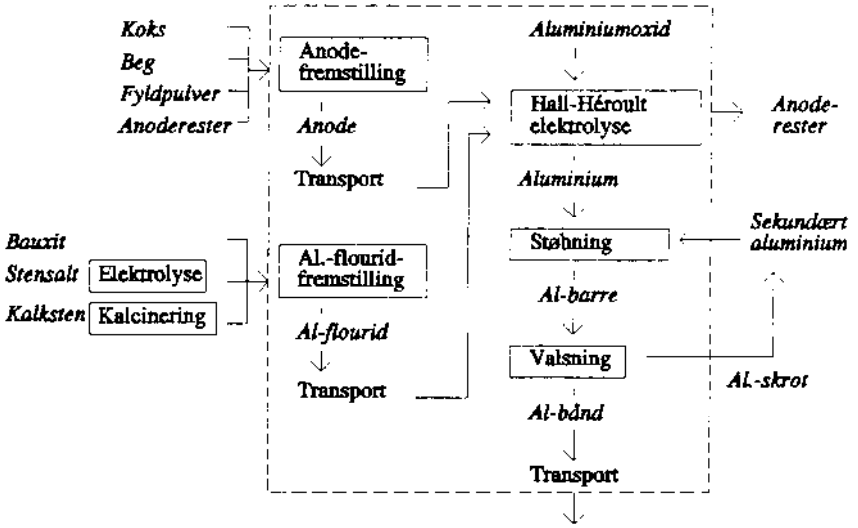
Hall-Héroult-proces

Ved Hall-Héroult-processen fremstilles aluminium som metal (Al) ud fra aluminiumoxid (Al_2O_3).

Processen er elektrolytisk og foregår i en stålovn, isoleret med tegl. Katoden består af kul og anoden af kulblokke nedsænket i elektrolytten, som består af aluminiumoxid opløst i en 1000°C varm kryolitsmelte. Der tilsættes mindre mængder af aluminiumflourid (AlF_3) og calciumflourid (CaF_2). Aluminiumoxid tilføres kontinuert. Under elektrolysen forbrænder ilt kullet i anoden til kulmonooxid (CO) og kuldioxid (CO_2). Smeltet aluminium samles på bunden ved katoden og suges ud (Gränges AB, 1991 og Tillman, 1991).

Den opsamlede aluminium støbes til blokke. Under støbningen kan omsmeltet metal fra aluminiumsskrot blandes i. Blokkene valses til bånd og oprulles.

Den producerede aluminium transporteres til videre forarbejdning.



Figur 4
Fremstilling af aluminium

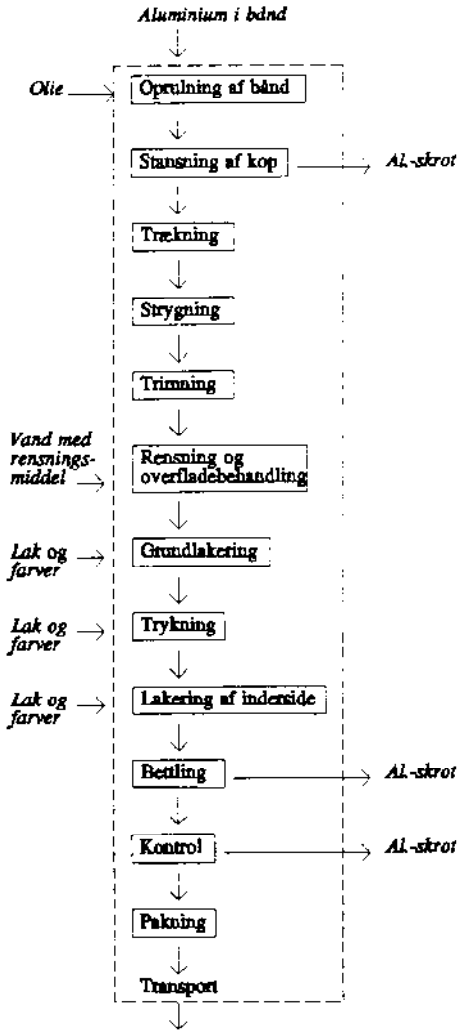
2.3 Fremstilling af emballager

Procesflowet for fremstilling af dåser af aluminium er illustreret i fig. 5.

Aluminium ankommer som valsede bånd. Dåsefremstillingen foregår fuldautomatisk og pr. transportbånd.

Aluminiumsbåndene smøres med olie før bearbejdningen. Der udstanses skiver, som formes til kopper. Kopperne trækkes og stryges med varme til dåser. Ved trimningen skæres den øverste kant lige af, så alle dåserne får samme højde. Dåserne renses og overfladebehandles før lakering med grundfarve og trykning i farver. Indersiden lakeres, og under bettlingen indsnævres halskanten øverst på dåsen. Dåserne gennemgår kontrol for utætheder, lakeringskvalitet mm. inden pakning.

Rester fra udstansning og trimning, kasserede dåser og andet processpild returneres til oparbejdning af aluminium og indgår atter i dåseproduktionen.



Figur 5
Fremstilling af aluminiumsdåser

Låg fremstilles tilsvarende ved trækning. Ringen til åbning af dåsen nittes på.

Dåserne pakkes på paller med pap mellem hvert lag. Dette pap sendes retur fra bryggeriet og genanvendes op til 100 gange.

De færdigproducerede dåser transporteres med lastbil til tapning.

2.4 Tapning

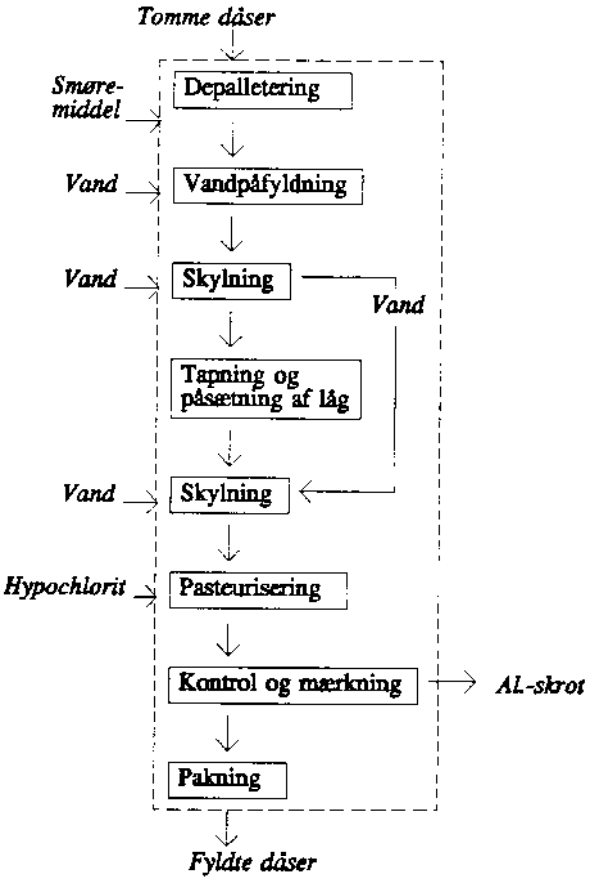
Tapning foregår i tappehal, og illustreres i fig. 6.

Dåserne depalleteres. Da dåserne er relativt lette, fyldes de med lidt vand for at muliggøre transport på transportbånd. De skylles og transporteres derefter til en maskine, hvor de fyldes, og låget sættes

på. Skyllevandet genanvendes til skylning af dåserne før pasteurisering. Ved pasteuriseringen opvarmes dåserne ved skylning med opvarmet vand. Vandet indeholder hypochlorit for at hindre microbiologisk begroning i pasteuriseringsanlægget.

Det kontrolleres, at dåserne er tætte, og at der er fyldt tilstrækkeligt øl i dåserne. De kasserede dåser fra kontrollen kasseres og sendes retur til omsmeltning.

De fyldte dåser pakkes med Hi-cone i kartonbakker, som sættes på paller.



Figur 6
Tapning på dåser

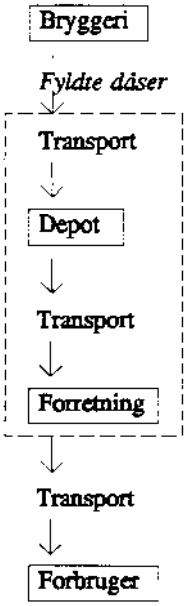
2.5 Distribution

Distribution består af transport fra tappehal til mellemlager til detailhandelen, se fig. 7.

Fra tapperi til mellemlager foregår transporten med lastbil.

Fra mellemlageret kan dåserne transporteres med vognmand, når det er store kunder, eller med salgsvognlæs til mindre aftagere. Begge dele foregår med lastbil.

Dåserne aflæsses med truck eller palleløfter for vognmanden og med håndkraft for salgsvognlæs.



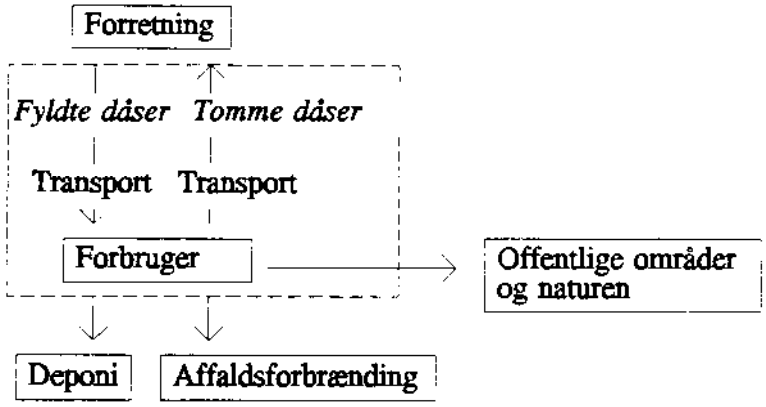
Figur 7
Distribution af dåser

2.6 Forbrug

I forbrugertrinnet medregnes transport af dåser mellem forretning og hjem, se fig.8.

Forbrugeren nedkøler øl og dåse i køleskab. Efter endt brug afleveres dåsen i en dåseautomat eller kasseres som affald. Affald behandles enten ved bortskaffelse via dagrenovationen eller henkastes i naturen.

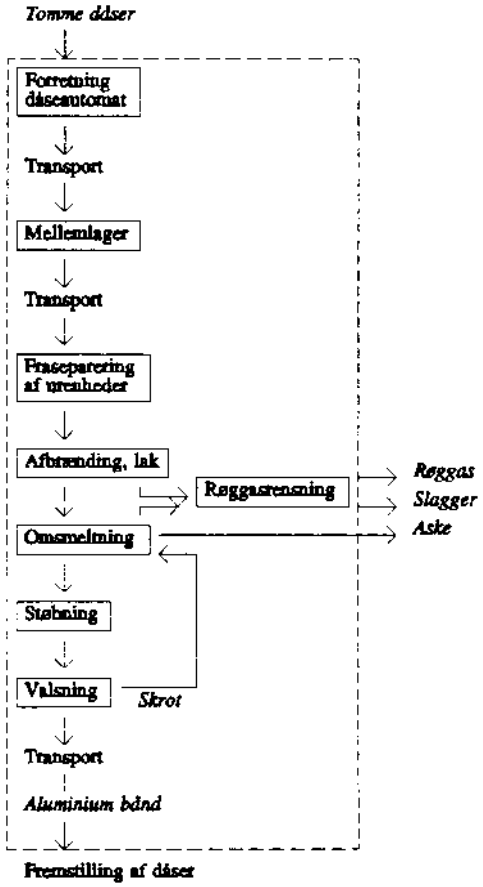
Det antages, at plastaffald fra Hi-Cone kasseres og bortskaffes gennem dagrenovationen. Endvidere antages det, at 50 % af kartonbakkerne indsamles med henblik på materialegenvinding og at 50 % bortskaffes med dagrenovationen.



Figur 8
Forbrug af aluminiumsdåser

2.7 Genvinding

Flowet for genvinding af dåserne fra forretningen til omsmeltning og fremstilling af aluminiumsbånd fremgår af fig. 9.



Figur 9
Oparbejdning af aluminiumsdåser og genvinding af aluminium.

Indsamling af dåser foregår gennem dåseautomater i forbindelse med forretningerne. Ved indlevering af hele, tomme dåser får forbrugeren panten udbetalt. I dåseautomaten trykkes dåserne flade.

Dåseautomaterne tømmes i Sverige af Returpack, og dåserne transporteres til bryggeridepoterne, hvor de komprimeres yderligere.

Det forudsættes, at et lignende system etableres i Danmark.

Skadede og bulede dåser kan indleveres i større mængder ved depoterne. Den fulde pant udbetales ved indleveringen. I Sverige er det typisk organisationen "Håll Sverige Rent", der indsamler dåserne på denne måde. I Danmark kan en tilsvarende organisation etableres, f.eks spejdere. En meget lille del af dåserne indsamles på denne måde.

Fra bryggeridepoterne transporteres dåserne til omsmeltningsværket.

Ståldåser og andre urenheder frasepareres bl.a. ved magnetseparering.

Lak, trykfarver, lodninger, sukker, organiske rester mm. fjernes i aflakeringsanlægget ved en temperatur på ca. 400°C. Røggassen fra anlægget undergår en rensning, der består af en thermisk rensning efterfulgt af våd vask med alkali og syre. Derefter vaskes røggassen med en kalkopslemning, hvorefter støv og partikler fjernes ved filtrering. Gränges har gennem de sidste år forbedret røggasrensningen væsentligt.

Dåserne omsmeltes, og der iblandes skrot fra dåseproduktionen, fra valseværker og fra støberier.

Under omsmeltningen forsøges at undgå oxidering af aluminium. Dette kan bl.a. gøres ved tilsætning af natriumchlorid eller ved anvendelse af flusmidler.

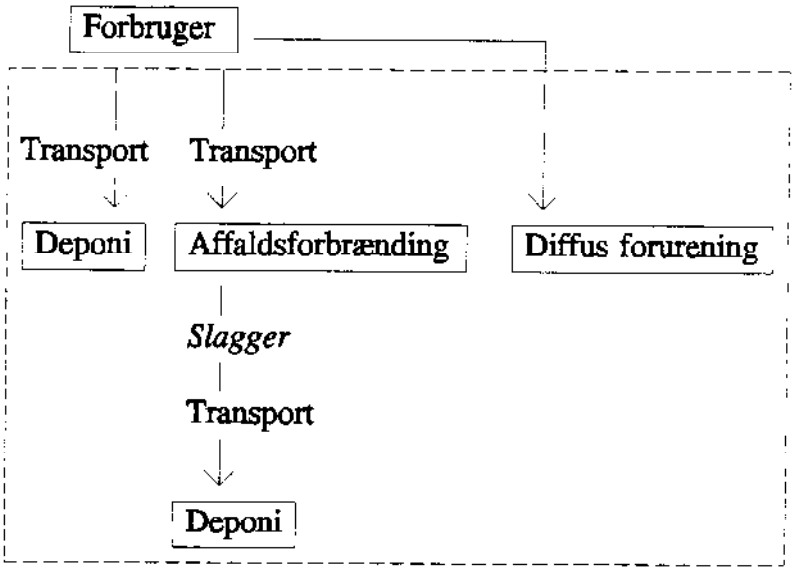
Aluminiumen støbes og valses til bånd, der indgår i dåseproduktionen.

2.8 Affaldsbortskaffelse

De dåser, der ikke går med retursystemet tilbage til genvinding ender i dagrenovationen (80%) eller som diffus forurening, dvs smides i naturen (20%). Se fig. 10.

Dåserne i dagrenovationen går til enten deponi (20%) eller affaldsforbrænding (80%).

Dette giver en fordeling af affaldsmængderne på 20% til diffus forurening, 64% til affaldsforbrænding og 16% til deponi.



Figur 10
Affaldsbehandling af aluminiumsdåser

Det antages, at aluminium forbrænder 100%, da dåserne er fremstillet af et tyndt lag (Tillman et al. (1991) og Miljøprojekt nr 131.) Aluminium oxideres ved forbrændingen til aluminiumoxid, og vil dermed hovedsageligt fremkomme i slaggen. Afhængig af slaggens øvrige indholdsstoffer vil den kunne genanvendes ved vejbygning mv. eller deponeres på specialdepot.

Ved deponering vil aluminium over tiden oxideres til aluminiumoxid eller -hydroxid. Omfanget af udvaskning af disse aluminiumsforbindelser kan ikke vurderes, da aluminiumsindholdet i perkolat i almindelighed ikke bestemmes.

2.9 Lak

Aluminiumsdåserne lakeres med vandbaseret lak.

Vandbaserede lakker fremstilles ud fra bindemidler (overvejende acrylbaserde), vand, mindre mængder opløsningsmidler samt tilsætningsstoffer i form af fyldstoffer, fortykkelsesmidler m.v. (Basisbog i Arbejdsmedicin, 1983).

Råvarerne til lakfremstilling er ud fra ovenstående hovedsageligt baseret på olieprodukter.

Fremstillingen omfatter oparbejdning af råolie til en række basiskemikalier samt fremstilling af hjælpestoffer. Selve lakfremstillingen er en blanding, der i visse tilfælde foregår under opvarmning.

Under fremstillingen og ved affaldsbortskaffelsen fremkommer miljøbelastende affald, som mest hensigtsmæssigt bortskaffes ved forbrænding.

2.10 Trykfarver

Efter lakering, påsættes aluminiumsdåserne trykfarver.

Trykfarver, der anvendes til flerfarvet trykning på dåserne er offsett-farver. Det har ikke været muligt at fremskaffe oplysninger om selve trykfarven, - sammensætning, fremstilling m.v. - og derfor er en videre vurdering ikke foretaget.

2.11 Kartonbakker

Aluminiumsdåserne sælges i halvkartoner med 24 dåser pr bakke.

Bakkerne er fremstillet af et 3-lags materiale, - et yderlag af bleget papir/karton, et mellemlag af bølgepap og et yderlag af ubleget papir/karton. Det antages at hver lag udgør 1/3 af materialet.

Det blegede yderlag forudsættes fremstillet af bleget sulfatmasse fremstillet af nye fibre (BUWAL : Kraftpapir). Mellemlaget fremstilles af ubleget returpapir (BUWAL: UWS-papir). Det ublegede yderlag fremstilles af 2/3 returpapir og 1/3 ubleget sulfatmasse (BUWAL: Swiss Kraft)

Med hensyn til en detaljeret procesbeskrivelse for fremstilling af de enkelte papirkvaliteter henvises til BUWAL.

2.12 Hi-Cone

Hi-Cone er den plastemballage, der sidder om halsen på dåserne og holder den sammen; ofte 6 ad gangen.

Hi-Cone er fremstillet af polyethylen.

Polyethylen (PE) fremstilles ved polymerisering af ethylen, der er en farveløs, brændbar gas, som fremstilles teknisk ved termisk sønderdeling (cracking) af destillater (naphta) fra råolieraffinering. Ethylen kan desuden fremstilles ud fra naturgas.

Ud over ethylen anvendes ved fremstillingen af PE vand og forskellige hjælpestoffer.

En detaljeret beskrivelse af polyethylenfremstillingen (LDPE) ses f.eks. i Christiansen et al (1990) eller BUWAL (1991).

Polyethylen kan oparbejdes og materialegenanvendes eller forbrændes.

2.13 Oversigt over affaldsbehandlingen

Affaldsbehandlingen af emballagerne i et retursystem for genpåfyldelige aluminiumsdåser fremgår af oversigten opstillet i tabel 2.

Materialestrøm				Total %
Dåser, lak og trykfarver	→90% retur	→ 100% genvinding		90 %
	→10% kasseres	→50% dagrenovation	→80% forbrænding	4 %
			→20% deponi	1 %
		→50% diffus forurening		5 %
Karton-bakker	→50% genindvinding			50 %
	→50% dag-renovation	→ 80% forbrænding		40 %
		→ 20% deponi		10 %
Hi-Cone	→100% kasseres	→90% dagrenovation	→80% forbrænding	72 %
			→20% deponi	18 %
		→10% diffus forurening		10 %

Tabel 2
Oversigt over materialestrømmen for affaldsbortskaffelsen i et retursystem for aluminiumsdåser.

2.14 Transport

For aluminiumsdåsesystemet er transport af råvarer, materialer og dåser inkluderet, som det fremgår af nedenstående.

Råvarefremstilling

Under fremstilling af råvarer (1. trin) er der for transport af råstoffer taget udgangspunkt i fremstilling af råaluminium som rapporteret af Fecker (1989) samt BUWAL (1990).

Bauxit udvindes i Gove i Australien, og den videre forarbejdning ved Bayer-processen foregår i kort afstand herfra. Transportmidler og afstande fremgår ikke, men de indgående energiforbrug udgør

mindre end 0,05% af det samlede elforbrug til fremstilling af aluminium (BUWAL, 1990), og medtages derfor ikke i dette studie.

Stensalt fremstilles i USA. Stensalt transporteres ca. 20 km med lastbil fra udvindingsstedet til elektrolysen, hvor natriumhydroxid fremstilles.

Natriumhydroxid transporteres fra USA til Gove i Australien, hvor det indgår i Bayerprocessen. Transporten udgør omkring 20000 km og foregår med fragtskib.

Kalksten brydes i Japan og transporteres ca. 30 km med lastbil fra brud til kalkbrændingen.

Kalk fra kalkafbrænding transporteres fra Japan til Australien, hvor det indgår i Bayerprocessen. Transporten udgør ca. 5500 km med fragtskib.

Aluminiumoxid fra Bayerprocessen transporteres fra Australien til Hall-Héroult-elektrolyse i Schweiz ca. 22000 km med fragtskib og herefter ca. 300 km med jernbane. Transportafstanden til skibet kendes ikke, men sættes til 100 km med lastbil.

Materialefremstilling

Under fremstilling af materialer (2. trin), er der som under trin 1 taget udgangspunkt i data fra Fecker (1989) samt BUWAL (1990). Her antages det, at den primære aluminium fremstilles ved Hall-Héroult-elektrolyse i Schweiz.

Anodemateriale produceres nær Hall-Héroult-processen og transporteres ca. 20 km med jernbane. Transport af råmaterialer til anodefremstilling indgår ikke i dette studie.

Aluminiumflourid fremstilles flere steder i verden. Der er i dette studie taget udgangspunkt i data fra BUWAL (1990), som anvender aluminiumflourid fremstillet i Sverige (hvor er ikke nærmere angivet). BUWAL (1990) angiver en transport af aluminiumflourid med jernbane på 1300 km samt 550 km med fragtskib.

Færdige aluminiumsbånd valses ud fra aluminium fra Hall-Héroult-elektrolyse, og båndene transporteres fra Schweiz til PLM Fosie i Malmø. Sundström angiver transport med lastbil på 900 km. Jf. atlas er vejlængden Basel-Malmø angivet til 1140 km (Komma, 1990). Det anslås derfor i dette studie, at transport med lastbil svarer til ca. 1100 km.

Emballagefremstilling

Under fremstilling af emballager (3. trin), vil der forekomme transport af færdige dåser fra dåseproduktion på PLM Fosie i Malmö til tappehal på bryggeri i København. Det antages, at dåserne transporteres 6 km med lastbil og 25 km med skib over Øresund.

Tapning

I 4. trin, tapning, indgår ingen transport.

Distribution

Under distribution (5. trin) indgår transport fra tapperi til forretning. Transportafstande og -midler antages at være de samme som i det eksisterende danske retursystem for genpåfyldelige flasker, og de anvendte data svarer derfor til data i delrapport 1, afsnit 2.15 (Carlsberg, 1993).

De fyldte dåser transporteres fra tappehal til mellemdepoter, ca. 92 km.

Fra depoterne transporteres de fyldte dåser til forretninger, salgsvognlæs eller vognmand, hvilket i gennemsnit angives til 20 km.

Forbrug

I forbrugerleddet (6. trin) indgår transport mellem forretning og hjem.

Forbrugeren transporterer de fyldte dåser fra forretning til hjem; vurderet gennemsnit er 1 km med personbil.

De tomme dåser transporteres fra hjem til forretning, vurderet gennemsnit: 1 km med personbil.

Energiforbruget og emissioner for dette led er ikke medtaget på grund af manglende data, - se hovedrapporten, afsnit 4.3.

Genvinding

Transport for genvinding (7. trin) er opgjort som følger.

Fladtrykte dåser transporteres fra forretning til depotet. Afstanden er her den samme som under distributionen, 20 km med lastbil.

På depotet komprimeres dåserne yderligere og transporteres herfra til Gränges omsmeltningsanlæg i Finspång i Sverige. Afstanden Malmø-Finspång udgør ca. 500 km (Pers. komm. Knutsson, 1993). Dåserne transporteres med tog, hertil lægges afstanden København-Malmø, 25 km med skib, samt 92 km fra depoter til København (svarende til transportafstanden af fulde dåser fra tapperi til depot).

Ved omsmeltningen af aluminium opstår der restprodukter i form af slagge. Dette slagge sendes til Norge, hvor aluminium udvindes fra slaggen. Det herfra udvundne aluminium sendes retur til Gränges og anvendes i produktionen. Transporten foregår med lastbil, og afstanden er vurderet til ca. 500 km.

En del af den aluminium, som omsmeltes på Gränges, valses i udlandet, som beskrevet i afsnit 1.2. Dette transporteres ca. 1500 km til valsning og ca. 1000 km retur til PLM Fosie i Malmö til fremstilling af dåser. Det antages, at begge transporter foregår med tog.

De færdige aluminiumsbånd transporteres efter omsmeltningen fra valseanlægget i Finspång til dåseproduktion hos PLM Fosie i Malmö, hvilket er 500 km med tog.

Affaldsbortskaffelse

De tomme dåser transporteres fra hjem via dagrenovationen til deponi. Anslået transport er 50 km med lastbil.

De tomme dåser transporteres fra hjem via dagrenovationen til affaldsforbrændingsanlæg. Anslået transport er 50 km med lastbil.

Under affaldsbortskaffelse (8. trin), vil der forekomme transport af slagger fra affaldsforbrændingsanlæg til deponi. Afstanden vurderes til ca. 50 km.

Transportoversigt

I tabel 3. er anført en oversigt over de anvendte transportafstande og transportmidler i et retursystem for aluminiumsdåser med materialegenvinding.

Trin	Produkt	Transport fra	Transport til	Afstand (km)	Transport-middel
Råvare-fremst.	Stensalt	USA	Australien	20000 km	Fragtskib
	Kalksten	Japan	Australien	5500 km	Fragtskib
	Aluminiumoxid	Australien	Schweiz	22000 km	Fragtskib
				300 km	Jernbane
Materiale-fremst.	Anodemateriale	Schweiz	Schweiz	20 km	Jernbane
	Al.-flourid	Sverige	Schweiz	1300 km	Jernbane
				550 km	Fragtskib
	Al.-bånd	Schweiz	Malmö	1100 km	Lastbil
Emballager	Dåser	Malmö	København	6 km	Lastbil
				25 km	Skib (nær)
Tapning	Ingen transport				
Distribution	Dåser	Carlsberg/Tub.	Mellemdepot	92 km	Lastbil
		Mellemdepot	Forretning	20 km	Lastbil
Forbruger	Dåser	Forretning	Hjem	1 km	Personbil
		Hjem	Forretning	1 km	Personbil
Genvind.	Dåser	Forretning	Mellemdepot	20 km	Lastbil
		Mellemdepot	København	92 km	Lastbil
		København	Finspång	25 km	Jernbane
				500 km	Jernbane
	Bånd	Finspång	Malmö	500 km	Jernbane
	Al.-blokke	Gränges	Nord-Frankrig	1500 km	Jernbane
	Al.-bånd	Nord-Frankrig	PLM, Malmö	1000 km	Jernbane
	Al.-slagge	Gränges	Norge	500 km	Jernbane
	Al.-slagge	Norge	Gränges	500 km	Jernbane
Affaldsbort.	Dåser	Hjem	Deponi	50 km	Lastbil
		Hjem	Forbrænding	50 km	Lastbil
	Slagge	Forbrænding	Deponi	50 km	Lastbil

Tabel 3
Transportafstande for et retursystem for aluminiumsdåser.

Øvrige materialer

Lak, trykfarver, kartonbakker og Hi-Cone transporteres fra det sted, hvor råvarerne fremstilles til producenten, og videre til bryggeriet.

Vurderingen af energiforbruget til transport af disse materialer er foretaget på basis af antagelser, som er anført i tabel 4

Materiale	Transport fra	Transport til	Afstand	Transportform
Lak	Udvinding af råvarer, fremstilling af råvarer og fremstilling af lak i Tyskland	Fremstilling af dåser i Malmö	1000 km 50 km	Lastbil Skib (nær)
	Malmö	Tapperi i København	6 km 25 km	Lastbil Skib (nær)
Trykfarver	Udvinding af råvarer, fremstilling af råvarer og fremstilling af farver i Tyskland	Fremstilling af dåser i Malmö	1000 km 50 km	Lastbil Skib (nær)
	Malmö	Tapperi i København	6 km 25 km	Lastbil Skib (nær)
Kartonbakker	Fremstilling af karton i Tyskland	København	750 km 50 km	Lastbil Skib (nær)
Hi-Cone	Fremstilling af råvarer og Hi-Cone i Midteuropa	København	1.000 km 50 km	Lastbil Skib (nær)

Tabel 4
Transportafstande for fremstilling af øvrige materialer.

I distributionsleddet transporteres lak, farver, kartonbakker og Hi-Cone med dåserne fra bryggeri til forretning.

Transport af lak og trykfarver under genvinding og bortskaffelse følger dåserne.

Kartonbakker og HI-Cone transporteres i forbindelse med affaldsbortskaffelsen mellem de trin, der er opstillet i tabel 2. Det antages ud fra denne oversigt, at kartonbakker og Hi-Cone i gennemsnit transporteres 50 km med lastbil i bortskaffelsesleddet.

3 Materialer

I afsnittet redegøres der for de data, der ligger til grund for beregningerne af forbrug af råvarer og hjælpestoffer.

Beregningerne er baseret på materialebalancen for aluminium i retursystemet. Der er redegjort for disse balancer i afsnit 1.2.

Til sidst i afsnittet redegøres for forbrug af lak og trykfarver til dåsefremstillingen, samt pap og plast til transportemballage. Der redegøres for forbrug af råmaterialer til fremstilling af disse på generelt niveau.

3.1 Fremstilling af råvarer

Råstoffet aluminiumoxid udvindes af bauxit. For at fremstille 1 kg aluminiumoxid, anvendes mængder af råstoffer og hjælpestoffer, som opstillet i tabel 5 (Fecker, 1989). Kalksten og stensalt defineres i dette studie som hjælpestoffer.

Materiale	Materialeforbrug g pr kg aluminiumoxid
Bauxit	4815,5 g bauxit/kg primær aluminium
Kalksten	87,9 g kalksten/kg primær aluminium
Stensalt	315 g stensalt/kg primær aluminium
Vand	Ingen data

Tabel 5
Materialeforbrug til fremstilling af 1 kg aluminiumoxid.

3.2 Fremstilling af materialer

Ved Hall-Héroult-processen produceres aluminium ud fra aluminiumoxid. Under processen forbruges anodemateriale og aluminiumoxid, som i dette studie defineres som hjælpematerialer. Tabel 6 giver en oversigt over materialeforbruget. Den angivne enhed er primær aluminium ind i systemet.

Det primære aluminium valses, og til dette anvendes valseolie. Den forbrugte mængde er angivet i tabel 6 pr. kg valset aluminium.

Materiale	Materialeforbrug g pr kg aluminium
Aluminiumoxid	1900 g aluminiumoxid/kg primær aluminium
Anodemateriale	430 g anodemateriale/kg primær aluminium
Aluminiumflourid	18 g al.-flourid/kg primær aluminium
Valseolie	6 g olie/kg valset aluminium
Vand	ca. 1 g/kg valset aluminium

Tabel 6
Materialeforbrug til fremstilling af 1 kg primær aluminium samt valsning af 1 kg aluminium.

3.3 Fremstilling af emballager

For fremstilling af dåser tages der udgangspunkt i data fra PLM Fosie i Malmö.

Materialeforbruget under fremstilling af dåser er opgivet i tabel 7. Den anvendte enhed er gram ved produktion af dåser til distribution af 1000 liter øl i henholdsvis 33 cl og 50 cl dåser.

Compund er den tætningsliste, som lægges inde i låget. Hvad den består af er ikke oplyst.

Materiale	Materialeforbrug for 33 cl g pr 1000 liter	Materialeforbrug for 50 cl g pr ´1000 liter
Lak, ialt Heraf hvid lak klar lak Indvendig lak	5030 g 1573 g 933 g 2523 g	3944 g 1278 g 716 g 1950 g
Trykfarve	140 g	134 g
Compound	164 g	108 g
Vand	0,567 m^3	0,374 m^3
Olie til valsning, maskiner mm.	ca. 4300 g	ca. 2800 g
Opløsningsmidler	ca. 810 g	ca. 530 g

Tabel 7
Materialeforbrug til fremstilling af aluminiumsdåser.

3.4 Tapning

For tapning af dåser tages der udgangspunkt i data fra det eksisterende tappeanlæg for dåser til eksport på Tuborg. Data er opgivet af Carlsberg, 1993. For anvendelse af hypochlorit er der taget udgangspunkt i data fra det eksisterende danske returflaskesystem (delrapport 1, afsnit 3.4), da oplysninger ikke haves for tapning af dåser. Det antages, at der er anvendt samme mængde hypochlorit pr. dåse, som der skal anvendes pr. flaske.

Der tages her udgangspunkt i, at dåserne pakkes i halvkartoner med 24 dåser pr bakke, og at dåserne pakkes med Hi-Cone.

Materialeforbruget ved tapning af dåser er opgivet i tabel 8.

Materiale	Materialeforbrug for 33 cl g pr 1000 liter	Materialeforbrug for 50 cl g pr 1000 liter
Hypochlorit	45 g	30 g
Vand	0,260 m^3	0,170 m^3
Kartonbakker	25250 g	16670 g
Hi-Cone	1700 g	1100 g

Tabel 8
Materialeforbrug ved tapning af dåser

3.5 Distribution

Der ses bort fra eventuelle hjælpestoffer til distributionen.

Forbruget af drivmidler (dieselolie mv.) opgøres som energiforbrug og udregnes på baggrund af de generelle energiforbrug for transportmidlerne, som opgivet i hovedrapporten, afsnit 4.3 samt transportafsnit 2.14.

3.6 Forbrug

Der ses bort fra eventuelle hjælpestoffer i forbrugerleddet.

3.7 Genvinding

Genvinding starter i forretningen, hvor dåserne indsamles i automater, og herfra transporteres de til materialegenvinding over

mellemdepoter. Det antages, at der ikke anvendes hjælpematerialer til automaterne og transporten.

Genvinding af aluminiumsdåser foregår på Gränges i Finspång i Sverige, og der er i dette studie taget udgangspunkt i data fra dette anlæg. De anvendte data er baseret på Knutsson og Sjöberg (1992) samt personlig kommunikation med Knutsson, Gränges, 1993.

Aluminiumsskrottet indeholder ved ankomsten ca. 0,2 % urenheder, blandt andet stål, som frasorteres ved magnetseparation.

Herefter går aluminiumskrotet til af-lakeringsanlægget, og i dette anlæg anvendes hjælpematerialer til rensning af røggassen. Til smeltningsprocessen anvendes natriumchlorid (NaCl) for at begrænse oxidation af aluminium til aluminiumoxid. Under valsningen anvendes olie. De anvendte mængder er angivet i tabel 9 og opgives i gram pr. kg aluminium.

Materiale	Materialeforbrug g pr kg aluminium
Natriumhydroxid (NaOH)(røggasrensning)	6 g/kg aluminiumsskrot
Kalk (røggasrensning)	5 g/kg aluminiumsskrot
Feldspat (røggasrensning)	12 g/kg aluminiumsskrot
Flusmiddel (Natriumchlorid mm.)	15 g/kg smeltet aluminium
Valseolie	6 g/kg valset aluminium
Vand	ca. 1 g/kg valset aluminium

Tabel 9
Materialeforbrug til materialeindvinding af aluminiumsdåser, opgivet pr. kg aluminium.

3.8 Affaldsbortskaffelse

Der ses bort fra eventuelle hjælpestoffer til affaldsbortskaffelsen.

Ved forbrænding af aluminium i affaldsforbrændingsanlægget dannes aluminiumsoxid. Der går ca. 1,9 kg aluminiumsoxid pr. kg aluminium.

3.9 Lak

Vurdering af dette har ikke været mulig.

3.10 Trykfarver

Vurdering af dette har ikke været mulig.

3.11 Kartonbakker

En kartonbakke vejer 200 gram, svarende til at der til distribution af 1000 liter i 33 cl emballager anvendes 25,25 kg karton og i 50 cl emballager anvendes 16,67 kg.

Materialeforbruget til fremstilling af bakkerne er opgjort på basis af opgørelser fra BUWAL for forskellige papirkvaliteter.

Til fremstilling af 1 kg karton forbruges:

- bleget yderlag (kraft-papir) 333 gram sulfatmasse fremstillet af nye fibre,
- mellemlag (UWS-papir) 333 gram ubleget oparbejdet returpapir,
- ubleget mellemlag (Swiss Kraft) 111 gram ubleget sulfatmasse fremstillet af nye filtre og 222 gram ubleget oparbejdet returpapir.

I tabel 10 er angivet det samlede råvareforbrug pr. kg.

Materiale pr kg karton	Mængde
Træ	800 g/kg
Kalk	2,6 g/kg
Chlor	3,9 g/kg
Svovlsyre	4,6 g/kg
Natriumsulfat	2,0 g/kg
Natriumchlorat	4,6 g/kg
Natriumhydroxid	7,5 g/kg
Ilt	4,1 g/kg
Peroxid	0,6 g/kg
Svovldioxid	2,8 g/kg
Returpapir	563 g/kg
Kaolin, stivelse m.v.	88 g/kg

Tabel 10
Råvareforbrug ved fremstilling af 1 kg kartonbakker.

I opgørelsen af materialeforbrug er ikke indregnet svind, da dette vurderes som minimalt.

Trykfarven på kartonerne er ikke medtaget.

Bortskaffelse

50% af kartonbakkerne indsamles med henblik på materialegenvinding. Den resterende del bortskaffes ved forbrænding. Emissioner i forbindelse med dette er ikke opgjort.

3.12 Hi-cone

Hi-cone fremstilles af polyethylen (LDPE). Til pakning af 1000 liter i 33 cl emballager anvendes 1,7 kg LDPE og til pakning af 1.000 liter i 50 cl emballager anvendes 1,1 kg LDPE.

Fremstilling

LDPE fremstilles ud fra råolie. De anvendte mængder baseret på data fra BUWAL er anført i delrapport 1, afsnit 3.10.

Bortskaffelse

Ved forbrænding og deponering anvendes ikke materialer.

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

4 Energi

I afsnittet redegøres for de data, der er lagt til grund for beregningerne af energiforbruget i dette studie. Energiforbruget er opgjort for hvert trin i aluminiums livscyklus.

Der er desuden foretaget en sammenstilling med data fra litteraturen.

Sidst i afsnittet er der redegjort for energiforbruget på generelt niveau til fremstilling af lak og trykfarver, som indgår i dåsen, samt for emballager til transport af dåserne kartonbakker og Hi-Cone.

4.1 Fremstilling af råvarer

Det har ikke været muligt at indsamle stedspecifikke data for energiforbruget til fremstilling af råvarer til aluminium, dvs udvinding af råstoffer samt fremstilling af aluminiumoxid ud fra Bayerprocessen.

Der er på denne baggrund valgt at tage udgangspunkt i data fra Fecker (1989). Fecker opstiller sine beregninger gennemskueligt, og det er muligt at gennemskue systemgrænserne. Endvidere er Feckers data de nyeste, tilgængelige data.

Sundström (1990), Tillmann et al. (1991) og BUWAL (1990) har ligeledes baseret deres beregninger på data fra Fecker (1989). Sundström begrunder anvendelsen af data fra Fecker med, at disse opdaterede data for fremstilling af aluminium fra 1989 er fundet gennem et samarbejde mellem BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft), EMPA (Eidgenössische Materialprüfungsung Forschungsanstalt) samt de store aluminiumsproducenter i Europa: Alusuisse, Alcan og Vereignigte Aluminiumwerke. Der er på dette grundlag i dette studie taget udgangspunkt i en aluminiumsproduktion i Schweiz.

Fecker indregner energiforbruget til fremstilling af elektricitet i sine data. De opgivne data i tabel 11-13 er korrigeret med den effektivitet, han benytter, og svarer derfor til det reelle energiforbrug til fremstilling af aluminium uden omregning til primær energi.

Energiforbruget til fremstilling af råvarer er opstillet i tabel 11, idet der er taget udgangspunkt i data fra Fecker (1989).

Proces	El-energi MJ/kg aluminium	Thermisk energi MJ/kg aluminium	Total MJ/kg aluminium
Brydning af bauxit	0,03	2,53	2,56
Brydning og kalcinering af kalksten	0,0007	0,155	0,16
Brydning og elektrolyse af stensalt	2,42	1,91	4,34
Bayer-proces	1,59	17,04	18,64
Total, ca.	4,0	21,6	25,7

Tabel 11
Energiforbrug til fremstilling af råvarer til primær aluminium.

I Fecker opgøres energien i elektricitet og i thermisk energi. Det vil blive antaget, at den thermiske energi, der anvendes i processerne, er baseret på fossile brændstoffer, og det vil blive regnet som fuelolie.

4.2 Fremstilling af materialer

I dette afsnit behandles det samlede energiforbrug for fremstilling af råvarer til alumniumoxid samt energiforbrug til fremstilling af bånd af aluminium.

Det har ikke været muligt at tage udgangspunkt i en specifik produktion, og derfor der foretaget et valg ud fra data fra litteraturen, der ligesom for fremstilling af råvarer, baseres på data fra Fecker (1989). De anvendte data er opstillet i tabel 12.

Herfra ses, at Hall-Heroult-processen, hvor aluminiumoxid elektrolytisk reduceres til aluminium, er meget energikrævende. Der er taget udgangspunkt i, at elektriciteten, der anvendes i Hall-Heroult processen, er fremstillet ud fra vandkraft, da dette gælder for de fleste aluminiumsværker. Energiforbruget til valsning til aluminiumsbånd til dåsefremstilling er baseret på oplysninger fra Gränges (1993).

Energiforbruget til Hall-Héroult-processen har gennem de sidste 100 år været mindsket, og er i et moderne anlæg reduceret til 13 Kwh pr kg færdig aluminium, svarende til 47 MJ/kg aluminium (Gränges AB, 1991).

Proces	El-energi MJ/kg aluminium	Thermisk energi MJ/kg aluminium	Andet MJ/kg aluminium	Total MJ/kg aluminium
Fremstilling af aluminiumflourid	0,04	0,31		0,35
Fremstilling af anode, incl.energiindhold i materialer	0,38	2,46	14,06	16,90
Hall-Heroult (elektrolyse)	54,0**	3,80		57,8
Støbning	0,46	1,96		2,42
Valsning (ref. Gränges)	5,1	0,6		5,7
Total, ca.	60,0	9,1	14,1	83,2

** El-energien til Hall-Haroult processen er oftest baseret på vandkraft, hvilket der vil blive regnet med her.

Tabel 12
Energiforbrug til fremstilling af primær aluminium.

Energiforbruget til fremstilling af primær aluminium ud fra råmaterialer varierer meget mellem de forskellige referencer, som det ses i tabel 13.

De store variationer mellem de angivne energiforbrug i referencerne skyldes både forskellige procesbetingelser, samt at der ikke er benyttet samme systemgrænser i de forskellige referencer. Forskellige procesbetingelserne kan f.eks. være, at bauxitens indhold af aluminium varierer fra sted til sted, at teknologiniveau og effektivitet varierer mellem anlæggene osv. Med hensyn til systemgrænser, har der stor betydning, at nogle referencer medregner energiforbruget til fremstilling af samtlige hjælpestoffer, mens andre medregner energiindholdet i anodematerialet.

Reference	Fremstilling af råmaterialer MJ7kg Al	Fremstilling af primær al. MJ/kg Al	Ialt MJ/kg Al
Fecker (1989)	26 MJ/kg	78 MJ/kg	104 MJ/kg
Sundström (1990)	25,8 MJ/kg	65,9 MJ/kg	92 MJ/kg
Tillman et al. (1991)	23,1 MJ/kg	82,8 MJ/kg	106 MJ/kg
BUWAL (1990)	14 MJ/kg	92 MJ/kg	106 MJ/kg
Schmidt et al. (1990) *			235 MJ/kg
Jepsen (1978) *			260 MJ/kg
Gydesen et al *			166 MJ/kg
Andersen et al (1979) * Aktuelt energiforbrug			235 MJ/kg
Andersen et al (1979) * Minimalt energiforbrug			79 MJ/kg
Ogilvie (1992)	35 MJ/kg	224 MJ/kg	220-280 MJ/kg
Gränges (1991)	36,3 MJ/kg	83,8 MJ/kg	120,1 MJ/kg

* Data er opgivet af Herrstedt Jensen et al. (1992)

Tabel 13
Energiforbrug til fremstilling af primær aluminium fra litteraturen.

Herrstedt Jensen et al. (1992) har opgivet energiforbruget til fremstilling af aluminium fra flere forskellige kilder. Ved anvendelse af disse data i tabel 13, er referencen angivet med en *. Der er ikke opgivet forudsætninger, antagelser, systemgrænser, årstal eller teknologiniveau for disse data, og de er kun medtaget for at illustrere den store forskel, der er på data fra litteraturen.

I tabel 14 er der en oversigt over de data, der er anvendt i dette studie. Der er vurderet, hvor stor usikkerheden på disse data ud fra ovennævnte referencer, og der er derfor foretaget en følsomhedsanalyse for at vurdere betydningen af denne usikkerhed, se hovedrapporten.

Det skal for sammenligningens skyld nævnes, at der udvikles 30,6 MJ/kg aluminium ved forbrænding af aluminium, hvor aluminium omdannes til aluminiumoxid.

4.3 Fremstilling af emballager

For fremstilling af dåser er der taget udgangspunkt i data fra PLM Fosie i Malmö. Usikkerheden på disse data er lille (Pers. komm. Nylin, 1993). De opgivne data er baseret på gennemsnit over et år.

Proces	33 cl dåser MJ/1000 liter	50 cl MJ/1000 liter
Elektricitet		
dåser	291 MJ/1000 l	192 MJ/1000 l
låg	29 MJ/1000 l	19 MJ/1000 l
ialt	320 MJ/1000 l	201 MJ/1000 l
Gas	284 MJ/1000 l	187 MJ/1000 l

Tabel 14
Energiforbruget til produktion af dåser, svarende til distribution af 1000 liter øl.

4.4 Tapning

Data for tapning af dåser er baseret på oplysninger fra Carlsberg (1993). De oplyste energiforbrug stammer fra den eksisterende tappekolonne for dåser til eksport på Tuborg og gælder for dåser på 33 cl.

Dåserne skylles i koldt vand før de påfyldes med øl, lukkes og pasteuriseres. Under pasteuriseringen opvarmes emballage og øl. Til pasteurisering anvendes olie som energikilde.

De opgivne energiforbrug dækker både pasteurisering af øl og emballager, men da dette studie kun omfatter energiforbruget til emballagerne, er der foretaget korrektioner for at finde energiforbruget til emballagen alene. Der er i det følgende redegjort for antagelser og beregninger af energiforbruget til aluminiumsdåserne.

Carlsberg angiver et energiforbrug på 245 MJ/1000 liter øl som damp og 55 MJ/1000 liter øl som el. Det antages, at elforbruget benyttes til transportbånd, håndtering, tapning, påsættelse af låg mm. Dette energiforbrug tillægges emballagen.

Det antages, at den anvendte damp benyttes til pasteurisering, hvor både dåser og øl opvarmes. Øl og emballager går ind i pasteuriseringsanlægget ved 5°C og ud ved 28°C. Vandet i systemet recirkuleres og varmen genindvindes (Carlsberg, 1993).

Til opvarmning af øl anvendes 96,3 MJ pr1000 liter (Vand har en varmekapacitet på 0,004186 MJ/(kg °C), en massefylde på 1 kg/liter og opvarmes 23°C).

Til opvarmning af dåserne anvendes 0,94 MJ/1000 l for 33 cl dåser. (Der anvendes 3030 dåser pr 1000 liter, hver dåser vejer 15,0 g, aluminium har en specifik varmekapacitet på 0,0009 MJ/(kg °C) og opvarmes 23°C). Tilsvarende anvendes 0,78 MJ/1000 l for 50 cl dåser.

Da det totale energiforbrug til pasteurisering er 245 MJ/1000 liter, må der være et varmetab på 245 MJ/1000 l - 96,3 MJ/1000 l - 0,94 MJ/1000 l = 148 MJ/1000 l.

Ved antagelse af, at varmetabet fordeles forholdsmæssigt på øl og dåserne, findes, at der er et forhold på 1,52 (= 148/(96,3+0,94)) mellem varmetab og den energi, der teoretisk er nødvendig for at opvarme øl og dåser 23°C. Dette svarer til, at dåserne tillægges et varmetab på 1,5 MJ/1000 l, og øllet tillægges et varmetab på 146,3 MJ/1000 l.

Det antages, at energiforbruget for tapningsprocessen for 50 cl dåser er det samme, hvad elforbruget angår, og at varmetabet ved pasteuriseringen er forholdsvis mindre end for 33 cl dåserne i forhold til mængde emballage pr distribution af 1000 liter. Varmetabet er således 1,2 MJ/1000 liter for 50 cl. dåser. (til distribution af 1000 liter øl bruges 45,5 kg dåser for 33 cl. dåser og 37,5 kg dåser ved brug af 50 cl. dåser. 1,5 [MJ/1000 l] x 37,5 kg /45,5 kg = 1,2 [MJ/1000 l]).

Ud fra disse antagelser udregnes energiforbruget til tapning af dåser, og de anvendte værdier er opgivet i tabel 15.

Emballage	Transport-bånd mm.(el) MJ/1000 l	Pateuri-sering emballager MJ/1000 l	Varmetab MJ/1000 l	Total MJ/1000 l
33 cl al.-dåse	55	0,9	1,5	57,4
50 cl. al-dåse	55	0,78	1,2	57,0

Tabel 15
Energiforbrug på tapperiet for 33 cl og 50 cl aluminiumsdåser.

4.5 Distribution

Det antages, at der ikke anvendes energi til distributionsleddet, ud over den energi, der bruges til transport, og som udregnes under dette.

4.6 Forbrug

Dåsen nedkøles fra 20°C til 5°C. Aluminium har en varmekapacitet på 0,0009 MJ/(kg°C), hvilket giver et energiforbrug på 0,0135 MJ/kg aluminium.

4.7 Genvinding

Til genvinding af aluminium kræves energi til indsamling i dåse-automater, til rensning, omsmeltning, støbning og valsning.

Der er i dette trin taget udgangspunkt i data fra producenten af de svenske returdåseautomater for indsamling af dåser, Tomra (1993). For rensning, omsmeltning, støbning og valsning er der taget udgangspunkt i stedspecifikke data fra Gränges AB i Finspång i Sverige, der oparbejder de svenske dåser. Til aflakering af dåserne anvendes 30 kg propan pr ton dåseskrot. Med et energiindhold på 46,4 MJ/kg propan (se kapitel 4), svarer dette til 1,4 MJ/kg aluminiumsskrot.

Fra genvindingsprocesserne opstår en mindre mængde slagge, som sendes til oparbejdning i Norge. Det har ikke været muligt, at medtage energiforbruget til denne oparbejdning. For 33 cl dåser drejer det sig om ca. 4,5 kg slagger. Hvis energiforbruget svarer til energiforbruget på Gränges, og det antages, at der bruges ca. 6 MJ/kg slagger, fås ca 30 MJ pr. 1000 liter distribueret øl, hvilket udgør mindre end 1 % af det samlede energiforbrug i systemet. Det antages derfor, at udeladelsen ikke har afgørende betydning for resultatet.

De anvendte data er opgivet i tabel 16.

Reference	Proces	Energiforbrug,
Tomra (1993)	Dåseautomater	0,5 (0,3-1) Kj pr dåse, 33 cl: ca. 1,5 MJ/1000 l 50 cl: ca. 1 MJ/1000 l
Gränges (1993)	Af-lakering af dåser (propan) Omsmeltning og støbning: elektricitet gas	1,4 MJ/kg al-skrot 1,9 MJ/kg støbt al 0,7 MJ/kg støbt al
Gränges (1991)	Valsning (støbegods til bånd) Fossile brændstoffer El	 0,6 MJ/kg valset al 5,1 MJ/kg valset al

Tabel 16
Energiforbrug til genvinding af aluminiumsdåser.

4.8 Affaldsbortskaffelse

Energiforbruget til deponering lades ude af betragtning. Transport indgår under transportberegningerne.

Ved forbrænding i affaldsforbrændingsanlæg omdannes aluminium til aluminiumoxid under udvikling af 30,6 MJ/kg al. (Tillman et al. 1991). Forbrændingsanlæggets effektivitet antages at være 80%.

Energiudvikling: 30,6 MJ/kg x 80% = 24,5 MJ/kg.

4.9 Lak

Energiforbruget til fremstilling af lak er ikke medtaget på grund af manglende oplysninger.

4.10 Trykfarver

Energiforbruget til fremstilling af trykfarver er ikke medtaget på grund af manglende oplysninger.

4.11 Kartonbakker

Fremstilling

Energiforbruget til fremstilling er opgjort på basis af oplysninger fra BUWAL om energiforbruget til fremstilling af de tre materialetyper.

Det samlede energiforbrug er:

Termisk energi	30 MJ/kg
Elektrisk energi	3 MJ/kg
Ialt	33 MJ/kg

Energiforbruget ved fremstilling af bakker er ikke opgjort, men det skønnes at udgøre omkring 5% af energiforbruget ved produktionen. Energiforbruget ved forarbejdningen antages at være 2 MJ/kg.

Bortskaffelse

Ved forbrænding af kartonbakkerne udvikles energi. Den udviklede energimængde kan bestemmes ud fra papirs brændværdi på 19,4 MJ/kg (Tillman, 1991) og anlæggets effektivitet på 80%.

Pr. kg forbrændt karton udvikles:

19,4 MJ/kg x 80% = 15,5 MJ/kg.

4.12 Hi-cone

Da Hi-cone er fremstillet af samme materiale som kapselindlæg og bearbejdes på stort set samme vis henvises til de anførte data, - se delrapport 1, afsnit 4.8.

5 Emissioner og affald

Der redegøres i dette afsnit for emissioner til luft og vand samt affaldsproduktion for et retursystem for alumniumsdåser med materialegenvinding. Emissioner og affald er opgjort for hvert livscyklustrin.

Data er baseret på stedspecifikke oplysninger, så vidt, det har været muligt. For produktion af dåser er der taget udgangspunkt i oplysninger fra PLM Fosie i Malmö. Data for tapning af dåser er baseret på oplysninger fra Carlsberg, og data for materialegenvindingen er baseret på informationer fra Gränges i Finspong.

5.1 Fremstilling af råvarer

Fremstilling af råvarer omfatter brydning af bauxit, brydning og elektrolyse af stensalt, brydning og kalcinering af kalksten, og til sidst udvinding af aluminiumoxid ud fra bauxit. Det har ikke været muligt at fremskaffe stedspecifikke data for disse processer, og der er derfor taget udgangspunkt i data fra BUWAL (1990). De anvendte data er opgivet i tabel 17.

Affaldsprodukter fra Bayer-processen er primært rødslam. Der produceres ca 1,5 ton rødslam for hvert ton produceret Al_2O_3 (Gränges AB, 1991).

Rødslam kan benyttes i teglsten, som fyld i asfalt, som flokkuleringsmiddel i vand, til røggasrensning etc. Den bedste løsning på lang sigt er dog at benytte det som opfyldningsmateriale i stedet for det udgravede bauxit. Bl.a. i Australien opbevares rødslammet i store bassiner, hvor en del af alkaliindholdet genindvindes til brug i Bayer-processen. pH sænkes, så det er muligt at genplante vegetation. (Gränges AB, 1991)

Materiale og proces	Emissioner og affald	Mængder g/kg
Brydning af bauxit	**Luft**	
	Partikler	23,9 g/kg Al
	Svovldioxid, SO_2	0,12 g/kg Al
	Vand	Ingen oplysninger
	Affald	Ingen oplysninger
Brydning af stensalt	**Luft**	Ingen oplysninger
	Vand	Ingen oplysninger
	Affald, ikke specificeret	10,1 g/kg Al
Elektrolyse af stensalt Diaphragma-processen	**Luft**	
	Chlor (Cl_2)	0,0002 g/kg stensalt
	Vand	
	Opløst stof	0,159 g/kg Al
	COD	0,001 g/kg stensalt
	Bly (Pb)	0,001 g/kg stensalt
	Affald, ikke specificeret	16 g/kg stensalt
Brydning af kalksten	**Luft**	
	Partikler	7,8 g/kg Al
	Vand	
	Opløst stof	0,017 g/kg Al
	Affald, ikke specificeret	16 g/kg Al
Bayer-processen	**Luft**	
	Partikler	1,36 g/kg Al
	Kulmonooxid (CO)	12 g/kg Al
	Nitrogenoxider (NO_x)	3 g/kg Al
	Svovldioxid (SO_2)	7,7 g/kg Al
	Hydrogenflourid (HF)	0,25 g/kg Al
	Flourid (F^-)	0,2 g/kg Al
	Vand	Ingen oplysninger
	Affald	
	Rødslam	1500 g/kg Al

Tabel 17
Emissioner og affald for råvarefremstilling.

5.2 Fremstilling af materialer

Fremstilling af aluminium ud fra aluminiumoxid omfatter fremstilling af anodemateriale, fremstilling af aluminiumflourid, Hall-Héroult-elektrolyse, hvor aluminiumoxiden reduceres til aluminium, samt støbning og valsning.

Det har ikke været muligt at fremskaffe stedspecifikke data for disse processer, og der er derfor taget udgangspunkt i data fra BUWAL (1990) for fremstilling af anodemateriale og aluminiumflourid. For Hall-Héroult-processen er der taget udgangspunkt i data fra Hall-Héroult-processen på Sundsvallværket i Sverige Gränges (1991). Condensed Chemical Dictionary (1993) angiver, at et af de væsentligste problemer i forbindelse med Hall-Héroult-processen er flouridholdigt affald, som må betragtes som miljøbelastende affald. Det har ikke været muligt at sætte mængder på dette affald.

For valsning af aluminiumsstøbegods til bånd og derefter til bånd tages der udgangspunkt i data fra Gränges (1991).

De anvendte data er opgivet i tabel 18.

Materiale og proces	Emissioner og affald	Mængder g/kg
Fremst. af anode	**Luft**	
	Svovldioxid (SO_2)	0,3 g/kg Al
	Flourid (F^-)	0,2 g/kg Al
	Tjære	0,12 g/kg Al
	Vand	
	Opløst stof	0,022 g/kg Al
	Affald	Ingen oplysninger
Fremst. af aluminium-flourid	**Luft**	
	Partikler	0,18 g/kg Al
	Svovldioxid (SO_2)	0,001 g/kg Al
	Hydrogenflourid (HF)	0,004 g/kg Al
	Vand	Ingen oplysninger
	Opløst stof	0,001 g/kg Al
	Affald, ikke specificeret	128 g/kg stensalt
Hall-Héroult	**Luft**	
	Partikler	2,5 g/kg Al
	Florider (total)	0,9 g/kg Al
	Tjære	0,25 g/kg Al
	Svovldioxid (SO_2)	3 g/kg Al
	Vand	Ingen oplysninger
	Affald	
	Katoderester	Ingen oplysninger
	Flouridaffald	Ingen oplysninger
Valsning	**Luft**	
	Hydrocarboner (HC)	0,4 g/kg Al
	Vand	Ingen oplysninger
	Affald	Ingen oplysninger

Tabel 18
Emissioner og affald for fremstilling af primær aluminium.

5.3 Fremstilling af emballager

For dåsefremstillingen er der taget udgangspunkt i data fra PLM Fosie, Malmö.

De anvendte lakker er vandbaserede, men indeholder 8-12% organiske opløsningsmidler. Disse fordamper under processerne, og den udsugede luft renses i et biologisk rensningsanlæg.

Ved processen forekommer processpildevand, som indeholder rensnings- og ætsningskemikalier samt olie. Spildevandet renses i et internt rensningsanlæg, hvor kemikalier og olie udfældes og opsamles i slammet.

Det udgåede vand kontrolleres for suspenderet materiale, pH, mineralsk olie og flouridindhold, og der er fastlagt maximale niveauer for disse emissioner.

Emissioner til omgivelserne er opgivet i tabel 19.

Emissioner	33 cl dåser Mængder g/1000 liter	50 cl Mængder g/1000 liter
Luft		
Butanol	32 g/1000 l	21 g/1000 l
Butylglykol	49 g/1000 l	32 g/1000 l
Amylalkohol	8,8 g/1000 l	5,8 g/1000 l
Xylen	1 g/1000 l	0,8 g/1000 l
Butyldiglykol	1 g/1000 l	0,8 g/1000 l
Vand		
Suspenderet materiale	19 g/1000 l	13 g/1000 l
Mineralsk olie	8,5 g/1000 l	5,6 g/1000 l
Flourider	13 g/1000 l	8,2 g/1000 l
Affald		
Træ	219 g/1000 l	154 g/1000 l
Slam fra vandrensning	120 g/1000 l	795 g/1000 l
Diverse	1400 g/1000 l	917 g/1000 l
Olie	428 g/1000 l	283 g/1000 l
Opløsningsmidler	81 g/1000 l	53 g/1000 l
Farverester	144 g/1000 l	95 g/1000 l

Tabel 19
Emissioner og affaldsmængder fra produktion af dåser.

5.4 Tapning

Der er ikke opgivet data for emissioner fra tapning af dåser for dåsetappekolonnen på Tuborg. Det vurderes, at den eneste emission fra tapning af dåser er hypochlorit fra pasteuriseringsanlægget.

5.5 Distribution

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

5.6 Forbrug

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

5.7 Genvinding

Under genvinding indsamles dåserne, komprimeres, aflakeres og omsmeltes. Den færdige aluminium støbes og støbegodset valses til bånd, der valses videre til bånd.

For aflakering og omsmeltning tages der udgangspunkt i data fra Gränges i Finspång (Pers. komm. Knutsson, Gränges, 1993 og Knutsson et al. 1992).

På Gränges findes to af-lakeringsanlæg, et fra 1985 og et fra 1990/1991. Det nye anlæg har en langt bedre forbrænding en anlægget fra 1985, hvilket har stor betydning for emissionerne, se tabel 21. Der aflakeres stort set lige mange dåser i begge anlæg, og der tages derfor udgangspunkt i et gennemsnit mellem de to anlæg.

Fra omsmeltningen kommer der røggas samt slagger, der består af rester af aluminium, aluminiumoxid og andet. Emissioner fra omsmeltningen fremgår ligeledes af tabel 20. Endvidere fremgår emissioner fra valsning af aluminiumsstøbegodset.

Materiale og proces	Emissioner og affald	1985-anlæg Mængder g/kg Al	1990/91-anlæg Mængder g/kg Al	Anvendt gennemsnit g/kg Al.skrot
Aflakering	**Luft**			
	Polyaromatiske hydrocarboner (PAH)	6,3 10^{-6} g/kg Al	0,3 10^{-6} g/kg Al	3,3 x 10^{-6} g/kg Al
	Chlorobenzener	41 10^{-6} g/kg Al	0,2 10^{-6} g/kg Al	20,6 x 10^{-6} g/kg Al
	Chlorophenoler	0,4 10^{-6} g/kgAl	0,06 10^{-6} g/kg Al	0,23 x 10^{-6} g/kg Al
	Dioxiner	0,001 10^{-6} g/kg	0,0002 10^{-6} g/kg Al	0,0006 x 10^{-6} g/kg
	Svovldioxid			5 x 10^{-3} g/kg Al
	Hydrogenflourid			2 x 10^{-3} g/kg Al
	Saltsyre			17 x 10^{-3} g/kg
	Vand			Intet spildevand
	Affald			
	Kalk fra rensning			5 g/kg al.-skrot
	Feldspat			12 g/kg al. skrot
Omsmeltning og støbning	**Luft**			
	Støv			0,2 g/kg al
	Vand			Intet spildevand
	Affald			
	Slagger (Al og al-oxid)			7,0 g/kg omsmeltet Al hvoraf 40 g aluminium genvindes. Netto: 30 g aluminiumsslagger.
Valsning	**Luft**			
	Hydrocarboner (HC)			0,4 g/kg Al
	Vand			
	Olie, sendes til bortskaffelse af farligt affald			Data følger
	Affald			Ingen affaldsprodukter

Tabel 20
Emissioner og affald for genvinding af aluminiumsdåser

5.8 Affaldsbortskaffelse

Ved forbrænding af aluminiumsdåser i affaldsforbrændingsanlæg forekommer emissioner til luft. Det har ikke været muligt at vurdere disse.

5.9 Lak

Emissioner fra fremstilling af lak er ikke medtaget på grund af manglende data.

5.10 Trykfarver

Emissioner fra fremstilling af trykfarver er ikke medtaget på grund af manglende data.

5.11 Kartonbakker

Emissioner fra fremstilling af kartonbakker er opgjort ud fra oplysninger fra BUWAL om fremstilling af de tre papirtyper. De samlede emissioner er anført i tabel 21 og 22.

Emission til luft	Mængde	
Partikler	1.467	g/t
Kulmonoxid	1.459	g/t
Hydrocarboner	5.038	g/t
Nitrogenoxider	3.420	g/t
Dinitrogenoxid	299	g/t
Svovldioxid	7.950	g/t
Andre organiske forbindelser	21	g/t
Ammoniak	3,1	g/t
Chlor	0,003	g/t
Fluorid	0,006	g/t
Kviksølv	0,007	g/t
Svovlforbindelser	0,1	g/t

Tabel 21
Emissioner til luft ved produktion af karton til papbakker.

Emissioner til vand	Mængde
Vandforbrug	27,0 m^3/t
Fibre, opløste og suspenderede	2.470 g/t
BOD	941 g/t
COD	7.883 g/t
AOX	231 g/t
Ammoniak	0,53 g/t
Chlorid	5.177 g/t
Fluorid	1,1 g/t
Kviksølv	0,001 g/t
Olie	27 g/t
Sulfid	1 g/t
Salte	12.320 g/t

Tabel 22
Emissioner til vand ved produktion af karton til papbakker

Fra produktionen fremkommer affald i form af kasseret fibermateriale, kemikalierester m.v. på 42,3 kg pr. ton

Emissioner i forbindelse med produktion af trykfarve er ikke medtaget.

Bortskaffelse

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

5.12 Hi-cone

Da Hi-cone er fremstillet af samme materiale som kapselindlæg og bearbejdes på stort set samme vis henvises til de anførte data, - se delrapport 1, afsnit 5.8.

6 Resultater

I dette afsnit anføres resultaterne af kortlægningen af et retursystem for aluminiumsdåser.

Resultaterne er opstillet for hele livscyklus og opdelt i materialeforbrug, energiforbrug og emissioner.

Opgørelsen er foretaget for dåser med et indhold på 33 cl og 50 cl. Det er forudsat, at returprocenten for aluminiumsdåsesystemet er 90%.

Datagrundlaget for opgørelserne er samlet i bilag 1.

6.1 Materialer

Det samlede materialeforbrug til distribution af 1.000 liter øl i aluminiumsdåser på henholdsvis 33 og 50 cl er opgjort for hele livscyklus.

Materialeforbruget er opdelt, således at materialeforbruget til selve dåsen af aluminium er opgjort for sig (specifikt niveau) og materialeforbruget til lak, trykfarver, kartonkasser og Hi-Cone for sig (generelt niveau).

Det har ikke været muligt at vurdere usikkerheden på de enkelte data for materialeforbruget.

I tabel 23 er vist materialeforbruget i form af råmaterialer og hjælpematerialer til aluminiumsdåserne.

Materiale	33 cl al.-dåse Forbrug g/1.000 l distribueret	50 cl al.-dåse Forbrug g/1.000 l distribueret
Råmaterialer		
Bauxit	71.345	47.088
Hjælpematerialer		
Kalksten	1.302	860
Kalk	210	173
Stensalt	4.667	3.080
Anodemateriale	6.371	4.204
Aluminiumflourid	267	176
Valseolie	926	694
Compound	164	108
Opløsningsmidler	81	53
Hypochlorit	45	30
Natriumhydroxid	441	333
Feldspat	503	415
Flusmiddel	629	519
Vand (liter)	827	544

Tabel 23
Resultater for materialeforbrug for selve aluminiumsdåsen (specifikt niveau).

Produktion

Som det ses af tabel 23, er der et samlet forbrug af råmaterialer til fremstilling af 33 cl aluminiumsdåser på ca. 70 kg og til 50 cl dåser på ca. 50 kg ved distribution af 1.000 liter øl.

Dertil kommer et forbrug af hjælpematerialer på ca. 16 kg for 33 cl dåser og på ca. 11 kg for 50 cl dåser.

Med en årlig distribution af 1,8 mia. dåser, hvilket svarer til 600 mio. liter øl, svarer dette til et samlet materialeforbrug på henholdvis ca. 52.000 ton for 33 cl dåser og 35.000 ton for 50 cl dåser.

Råvareforbruget til fremstilling af 50 cl dåser er mindre end til fremstilling af 33 cl dåser, da der regnes pr. distribution af 1.000 liter øl og da der pr. liter øl anvendes 3 x 33 cl dåser eller 2 x 50 cl dåser.

Fra aluminiumsdåsesystemet fremkommer et overskud af sekundært aluminium. Denne mængde aluminium udgør 7,5 kg aluminium for 33 cl dåser og 3,7 kg aluminium for 50 cl dåser.

I tabel 24 er vist materialeforbruget til fremstilling af lak, trykfarver, kartonbakker og Hi-Cone.

Materiale	**33 cl al.-dåser Forbrug g/1.000 l distribueret**	**50 cl al.-dåser Forbrug g/1.000 l distribueret**
Råmaterialer		
Træ	20.202	13.333
Returpapir	14.217	9.383
Råolie	3.277	2.163
Hjælpematerialer		
Kalk	66	43
Chlor	98	65
Svovlsyre	116	77
Natriumsulfat	51	33
Natriumchlorat	116	77
Natriumhydroxid	189	125
Ilt	104	68
Peroxid	15	10
Svovldioxid	71	47
Kaolin,stivelse m.v.	2.222	1.467
Hydrogen	3	2
Øvrige hjælpestoffer	7	4
Vand	682	450

Tabel 24
Resultater for materialeforbrug for kartonbakker og Hi-Cone (generelt niveau).

Det samlede forbrug af opgjorte råmaterialer og hjælpematerialer til kartonbakker og Hi-Cone udgør ca. 40 kg for 33 cl dåser og ca. 30 kg for 50 cl dåser pr distribueret 1.000 liter. Råvareforbruget til kartonbakker og Hi-Cone er mindre for 50 cl dåser end for 33 cl dåser, da hver bakke indeholder 24 dåser, uanset dåsevolumet. Til distribution af 1.000 liter øl anvendes henholdsvis 126 og 83 kartonkasser til 33 cl og 50 cl dåser.

Med en årlig distribution af 600 mio. liter øl svarer dette til et forbrug af råmaterialer på ca. 25.000 ton for 33 cl og ca. 16.000 ton for 50 cl. Heraf udgøres den største mængde (mere end 80%) af forbrug til fremstilling af karton til kartonbakker.

6.2 Energi

Energiforbruget er opgjort som det aktuelle energiforbrug i form af energi til processer og transport.

Det aktuelle energiforbrug er derefter omregnet til forbrug af primære energikilder.

Principperne for opgørelse af primær energi er beskrevet i afsnit 4.4.

Aktuelt energiforbrug

Det samlede aktuelle energiforbrug for processer og transport opdelt på de enkelte trin i livscyklus er vist i tabel 25 for 33 cl og for 50 cl i tabel 26.

Den energimængde, der udvikles ved affaldsforbrænding, er i opgørelsen over aktuelt energiforbrug (tabel 25 og 26) modregnet i det samlede forbrug.

Energiforbrug	Processer MJ/1.000 l distribueret	Transport MJ/1.000 l distribueret	Procent af totalen
Råvareforbrug	386	149	14
Materialefremstilling	1.258	15	33
Dåsefremstilling	604	0,8	16
Tapning	57	-	1
Distribution	-	8,3	0
Forbrug	0,6	-	0
Genvinding	615	48	17
Bortskaffelse	-71	0	-1
Lak	-	5,0	0
Trykfarve	-	0,1	0
Kartonbakker	727	19	19
Hi-Cone	65	1,7	2
I alt	3.642	248	
Total	3.890		

Tabel 25
Aktuelt energiforbrug for 33 cl aluminiumdåser, der materialegenvindes til distribution af 1.000 liter.

Energiforbrug	Processer MJ/1.000 l distribueret	Transport MJ/1.000 l distribueret	Procent af totalen
Råvareforbrug	254	99	14
Materialefremstilling	830	10	32
Dåsefremstilling	398	0,7	15
Tapning	57	-	2
Distribution	-	6,4	0
Forbrug	0,5	-	0
Genvinding	529	41	20
Bortskaffelse	-60	0	-2
Lak	-	3,9	0
Trykfarve	-	0,1	0
Kartonbakker	480	13	19
Hi-Cone	43	1,1	2
I alt	2.532	175	
Total	2.700		

Tabel 26
Energiforbrug for 50 cl aluminiumsdåser, der materialegenvindes til distribution af 1.000 liter.

Energiforbruget er størst ved fremstilling af materiale, - aluminium, der udgør ca. 1/3 af det samlede energiforbrug.

Energiforbruget til råvarefremstilling, til dåsefremstilling og til genvinding af aluminium ligger på samme niveau og udgør hver omkring 15% af det samlede energiforbrug.

Det skal bemærkes, at energiforbruget til distributionen er meget lav, - under 1% af det samlede energiforbrug p.g.a. dåsens lave vægt.

Ved en årlig distribution af 600 mio. liter svarer dette til et samlet energiforbrug på ca. 2.300.000 GJ for 33 cl dåser og 1.600.000 GJ for 50 cl dåser.

Primært energiforbrug

Der er foretaget en omregning af det aktuelle energiforbrug til primært energiforbrug.

Den energimængde, der udvikles ved affaldsforbrænding, forudsættes anvendt til fjernvarmeproduktion. Bidraget fra affaldsforbrændingen er derfor ikke medtaget i beregningen af primært energiforbrug.

I tabel 27 er vist en tabel over de energityper (kul, olie, el) der anvendes for det samlede energiforbrug til processer og transport.

Energiform	Aktuelt energiforbrug i MJ pr. 1.000 liter distribueret	
	33 cl	50 cl
Elektricitet	1130	866
El, vandkraft	800	528
Naturgas	286	189
Propan	112	93
Fyringsolie	591	390
Dieselolie	72	53
Andet	1183	789

Tabel 27
Aktuelt energiforbrug opdelt på energityper for aluminiumdåser til distribution af 1.000 liter.

De primære energikilder, der anvendes til fremstilling af elektricitet, afhænger af, hvor elektriciteten fremstilles (hvilket land/område). For aluminiumsdåsesystemet forudsættes det, at el anvendt til fremstilling af bauxit sker i Australien og at bearbejdningen af aluminium sker i Sverige. Fremstilling af papir og plastfolie sker i Vesteuropa, mens resten af el-forbruget ligger i Danmark. De grundliggende data er anført i afsnit 4.4.2.

Det er ikke muligt at medregne det energiforbrug, hvor energiformen er betegnet "andet" i de videre opgørelser af mængden af energikilder og de medfølgende emissioner ved udvinding og udnyttelse af energikilderne.

Med hensyn til udvinding af primære energikilder er der taget udgangspunkt i et gennemsnit for Vesteuropa.

I tabel 28 er vist en opgørelse af det samlede primære energiforbrug for aluminiumsdåser ved distribution af 1.000 liter.

Primært energiform	Primært energiforbrug i MJ pr. 1.000 liter distribueret	
	33 cl	50 cl
Stenkul	351	269
Brunkul	138	105
Olie	831	568
Diesel	90	66
Gas	594	431
A-kraft	736	569
Vandkraft	1.244	864
Andet	1.190	790

Tabel 28
Primært energiforbrug opdelt på energityper for aluminiumdåser ved distribution af 1.000 liter.

6.3 Emissioner til luft

I det følgende er opgjort emissioner til luft. Opgørelserne er opdelt på emissioner fra processer, fra transport samt fra produktion af primær energi.

Med hensyn til grundliggende data for emissioner fra den primære energiproduktion henvises til afsnit 4.4.3.

Det har ikke ud fra det foreliggende materiale været muligt at vurdere usikkerheden på de enkelte data.

Fra processer

Emissioner til luft fra processer ved fremstilling af aluminiumsdåser, kartonbakker og Hi-Cone (plastfolie) er vist i tabel 29 for 30 cl og i tabel 30 for 50 cl.

I forbindelse med processerne anvendes energi i form af naturgas, propan og olie. Disse energiforbrug er for 33 cl dåser på 286 MJ naturgas, 112 MJ propan og 447 MJ olie. For 50 cl dåser er de på 189 MJ naturgas, 93 MJ naturgas og 295 MJ olie. Emissioner fra forbrænding af disse er ligeledes anført i tabel 29 og 30.

Emissioner til luft pr 1.000 l dist. gram	Al-dåser	Karton-bakker og Hi-Cone	Fra proces-energi	I alt gram
Partikler	545	37		582
Kulmonoxid	-	-		-
Kuldioxid	-	-	39.737	39.737
Hydrocarboner	33	135		168
Nitrogenoxider	44	88	96	228
Dinitrogenoxid	0	5,8	1,9	7,7
Svovldioxid	165	204	449	868
Methan	-	-	0,13	0,13
Organiske forbindelser	-	0,5		0,5
Tjære	5,5	-		5,5
Fluorider	19	-		19
Organiske opl. midler	92	-		92

Tabel 29
Emissioner til luft fra processer omfattende 33 cl aluminiumdåser, kartonbakker og Hi-Cone til distribution af 1.000 liter.

Emissioner til luft pr 1.000 l dist. gram	Al-dåser	Karton-bakker og Hi-Cone	Fra proces-energi	I alt gram
Partikler	362	25		387
Kulmonoxid	117	25		142
Kuldioxid			37.532	37.532
Hydrocarboner	27	89		116
Nitrogenoxider	29	58	63	150
Dinitrogenoxid	-	3,9	1,3	5,2
Svovldioxid	109	134	329	572
Methan			0,086	0,086
Organiske forbindelser	-	0,4		0,4
Tjære	3,6	-		3,6
Fluorider	13	-		13
Organiske opl. midler	68	-		68

Tabel 30
Emissioner til luft fra processer omfattende 50 cl aluminiumdåser, kartonbakker og Hi-Cone til distribution af 1.000 liter.

De væsentligste emissioner fra processerne forekommer ved fremstilling af råvarer og ved fremstilling af dåser samt ved oparbejdning (genvinding) af aluminium.

Fra transport

Emissioner til luft fra den samlede transport er vist i tabel 31.

Emissioner til luft pr. 1.000 liter dist.	Enhed: gram	
	33 cl	50 cl
Kuldioxid	30.766	20.911
Kulmonoxid	143	98
Svovldioxid	103	70
Nitrogenoxider	513	349
Hydrocarboner	37	27
Partikler	10,8	7,5

Tabel 31
Emissioner fra transport af aluminiumsdåser til distribution af 1.000 liter.

Fra udvinding af primære energikilder

Fra udvinding af primære energikilder fremkommer en række emissioner til luft. Disse er opgjort og de samlede emissioner vist i tabel 32.

Det skal bemærkes, at opgørelsen af emissioner fra el-produktion omfatter kuldioxid, mens opgørelsen af emissioner fra udvinding af energikilder ikke omfatter kuldioxid.

Emissioner til luft pr 1.000 liter dist.	Enhed: gram	
	33 cl	50 cl
Partikler	326	234
Kuldioxid *	122.131	93.531
Kulmonoxid	499	357
Kvælstofoxider	2.620	1.859
Svovldioxid	5.663	4.025
Hydrocarboner	34.774	25.795
Aldehyder	42	29
Andre org. forb.	47	32
Ammoniak	18	12
Dinitrogenoxid *	14	14

* omfatter alene el-produktion

Tabel 32
Emissioner til luft fra udvinding af primære energikilder for aluminiumdåser pr 1.000 liter distribueret.

Samlede emissioner til luft

I tabel 33 er de samlede emissioner til luft vist.

Emissioner til luft pr. 1.000 liter dist.	Enhed: gram	
	33 cl	50 cl
Partikler	919	629
Kuldioxid	192.634	151.974
Kulmonoxid	642	597
Svovldioxid	6.632	4.667
Kvælstofoxider	3.361	2.358
Dinitrogenoxid	22	16
Hydrocarboner	34.980	25.938
Aldehyder	42	29
Ammoniak	18	12
Organiske forbindelser	47	32
Tjære	5,5	3,6
Fluorider	19	13
Organiske opl.midler	92	68
Methan	0,13	0,086

Tabel 33
Samlede emissioner til luft fra anvendelse af aluminiumsdåser til distribution af 1.000 liter

6.4 Emissioner til vand

I det følgende er opgjort emissioner til vand. Opgørelserne er opdelt på emissioner fra processer samt på emissioner fra produktion af primær energi.

Med hensyn til grundliggende data for emissioner fra den primære energiproduktion henvises til afsnit 4.4.3.

Det har ikke ud fra det foreliggende materiale været muligt at vurdere usikkerheden på de enkelte data.

Fra processer

Emissioner til vand fra processer omfattende fremstilling af aluminiumsdåser samt kartonbakker og Hi-Cone er vist i tabel 34.

Emissioner til vand pr. 1.000 liter dist.	Enhed: gram	
	33 cl	50 cl
Opløste og suspenderede stoffer	85	57
BOD (biologisk iltforbrug)	24	16
COD (kemisk iltforbrug)	199	131
AOX (absorberbare halogenforb.)	5,8	3,9
Salte	130	86
Olie	9,2	6,0
Sulfider	0,03	0,02
Bly	0,01	0,01

Tabel 34
Emissioner til vand fra processer omfattende aluminiumsdåser, kartonbakker og Hi-Cone til distribution af 1.000 liter.

De væsentligste emissioner til vand stammer fra fremstilling af karton til kartonbakker.

Fra udvinding af primære energikilder

Fra udvinding af primære energikilder fremkommer en række emissioner til vand. Disse er opgjort og de samlede emissioner vist i tabel 35.

Opgørelsen omfatter ikke eventuelle vandbårne emissioner fra el-produktion.

Emissioner til vand pr 1.000 liter dist.	Enhed: gram	
	33 cl	50 cl
Opløste og suspenderede stoffer	11.789	8.135
BOD (biologisk iltforbrug)	6	4
COD (kemisk iltforbrug)	17	11
Olie	177	124

Tabel 35
Emissioner til vand fra udvinding af primære energikilder for aluminiumsdåser til distribution af 1.000 liter.

Samlede emissioner til vand

I tabel 36 er de samlede emissioner til vand vist.

Emissioner til vand pr 1.000 liter dist.	Enhed: gram	
	33 cl	50 cl
Opløste og suspenderede stoffer	12.000	8.200
BOD (biologisk iltforbrug)	30	20
COD (kemisk iltforbrug)	216	142
AOX (absorberbare halogenforb.)	5,8	3,9
Salte	130	86
Olie	186	130
Sulfider	0,03	0,02
Bly	0,01	0,01

Tabel 36
Samlede emissioner til vand fra aluminiumsdåser, kartonbakker og Hi-Cone til distribution af 1.000 liter.

6.5 Affald

Der er alene foretaget en opgørelse af affaldsmængderne ved produktion og ved anvendelse af emballagerne.

Affald i forbindelse med primær energiproduktion er kun opgjort som en samlet uspecificeret mængde og er anført under den samlede opgørelse af affald, tabel 39. Det har ikke været muligt, at opgøre mere detaljeret på grund af manglende data.

Det er forudsat, at der ikke fremkommer affald i forbindelse med transport.

Fra processer

Affaldsmængderne fra produktionsprocesserne er opgjort og vist i tabel 37.

Affald pr 1.000 liter dist. Enhed: gram	33 cl	50 cl
Aluminiumdåser		
Rødslam	22.223	14.668
Slagger	2.271	1.902
Træ	234	154
Slam fra vandrensning	1.204	795
Olie	428	283
Opløsningsmidler (til behandling)	81	53
Farverester	144	95
Kalk fra røggasrensning	210	173
Feldspat fra røggasrensning	503	415
Uspecificeret	3.910	2.580
Kartonbakker og Hi-Cone		
Uspecificeret	1.074	709

Tabel 37
Affald fra processer fra aluminiumsdåser pr 1.000 liter distribueret.

Fra anvendelse

Brugte kasserede emballager bortskaffes enten gennem dagrenovationen eller som diffus forurening i naturen. Affald i form af disse dåser samt kartonbakker og Hi-Cone er opgjort i tabel 7.17.

Affald pr 1.000 liter dist. Enhed: gram	33 cl	50 cl
Aluminiumdåser		
Aluminium i naturen	910	750
Aluminium til affaldsforbrænd.	2.910	2.410
Aluminium til deponi	730	600
Kartonbakker og Hi-Cone		
Karton (deponi)	2.525	1.667
Karton (forbrænding)	10.100	6.667
Hi-Cone (deponi)	333	220
Hi-Cone (forbrænding)	1.333	880

Tabel 38
Affald fra kasserede emballager pr 1.000 liter distribueret.

Samlede affaldsmængder

De samlede affaldsmængder fra produktionsprocesser og fra kasserede emballager er vist i tabel 39.

Opgørelsen af affald fra primær energiproduktion omfatter ikke affaldsmængden fra el-produktion. Denne affaldsmængde vil udgøre mindre end 2% af den samlede mængde fra primær energiproduktion.

Affald pr 1.000 liter dist. (gram)	33 cl	50 cl
Aluminiumdåser		
Rødslam	22.200	14.700
Slagger	2.270	1.900
Træ	230	150
Slam fra vandrensning	1.200	800
Olie	430	280
Opløsningsmidler (til behandling)	81	53
Farverester	144	95
Kalk fra røggasrensning	210	170
Feldspat fra røggasrensning	500	420
Uspecificeret	3.910	2.580
Aluminium i naturen	90	75
Aluminium til affaldsforbrænd.	290	240
Aluminium til deponi	70	60
Kartonbakker og Hi-Cone		
Karton (deponi)	2.500	1.700
Karton (forbrænding)	10.100	6.700
Hi-Cone (deponi)	300	220
Hi-Cone (forbrænding)	1.300	880
Uspecificeret	1.070	710
Primær energiproduktion		
Uspecificeret	208.835	159.855

Tabel 39
Samlede affaldsmængder fra aluminiumsdåser ved distribution af 1.000 liter.

7 Referencer

Aluminium og økologi (1992): Om fremstilling og bruk av aluminium i et økologisk perspektiv. Hydro Aluminium, Oslo, Norge.

Basisbog i arbejdsmedicin, Arbejdstilsynet 1983.

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

Christensen E et al (1990) Transporthandlingsplan for miljø og udvikling

Dr. I. Fecker I (1989) Herstellung von aluminium : Ökologische bilanz-betrachtungen, aktualisierte Daten Eidgenössiche materialprüfungs- und forschungsanstalt (EMPA), St. Gallen (feb. 1989)

Gränges AB Information Centre, Ecology: Aluminium ur energi- och miljösynpunkt. Stockholm, Sverige.

Gränges AB Information Centre, Ecology: Värt at veta om aluminium. Danderyd, Sverige.

Knutsson, L og Sjöberg, G (1992): Aluminium Beverage Can Recycling in Sweden. The Recycling of Metals, Düsseldorf, 13-15 May 1992. The Materials Information Society.

Komma Lademanns europaatlas, Lademann 1991.

Lewis R L S Condensed Chemical Dictionary, 12. edition, Van Nostrand Reinhold, New York, 1987

Lindhquist, T (1987): Jämförende energianalys av drykesförpackninger. TEM, Sverige

Marstrander, R (1990): Kommentarer til rapporten: Emballasje til drikkevarer - Miljø- og Ressoursmessige forhold. Norsk Hydro.

Miljøprojekt nr. 131 (1990).

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

Miljøvurdering af PVC og udvalgte alternative materialer. Kim Christiansen, Arne Grove, Lisbeth Engel Hansen, Leif Hoffmann, Allan Astrup Jensen, Kirsten Pommer, Anders Schmidt
Dansk teknologisk institut, Miljøteknik.

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 Returpack 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).

Tomas Ekvall, Henrikke Baumann, Göran Svensson, Tomas Rydberg, Anne-marie Tillman (Chalmers)
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.

Personlig kommunikation:

Bryggeriforeningen,

Carlsberg, flere møder samt udleveret materiale.

Gränges, L. Knutzon

Levnedsmiddelstyrelsen, Torsten Berg. Telefonsamtale 9/2 1993.

PLM Fossie, G. Nylin & A. Linde

Returpak, Andersson,

Tuborg, Rudbeck

Tomra

Bilag 1 til delrapport 3.

Indholdsfortegnelse.

1.1 Introduktion 73
1.2 Materialestrømme og massebalancer 74
1.3 Materialeforbrug og - produktion 76
1.3.1 Materialeforbrug for aluminium 76
1.3.2 Materialeforbrug for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone 78
1.4 Energi 80
1.4.1 Procesenergi for aluminiumdåser 80
1.4.2 Procesenergi for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone 82
1.4.3 Transportenergi for aluminiumdåser 84
1.4.4 Transportenergi for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone 86
1.5 Emissioner 90
1.5.1 Emissioner fra processer til luft, vand samt affald for aluminiumdåser 90
1.5.2 Emissioner fra processer til luft, vand samt affald for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone 98
1.5.3 Emissioner fra transport til luft for aluminiumdåser 104
1.5.4 Emissioner fra transport til luft for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone 106
1.5.5 Emissioner, total 108

Aluminiumsdåser, 50 cl 127

1.1 Introduktion

I dette bilag redegøres for de udregninger, der ligger til grund for resultaterne af den miljømæssige kortlægningen af aluminiumdåser til øl.

Formålet med at redegøre for disse udregninger er at gøre kortlægningen gennemskuelig, således at det skulle være muligt at efterprøve og gentage de foretagne beregninger. Der er redegjort for det anvendte datagrundlag i delrapport 3, og der er taget udgangspunkt i disse data.

Udregningerne er foretaget i regneark, og dette regneark er opstillet i dette bilag med forklaringer, der skulle øge forståelsen for de foretagne beregninger.

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

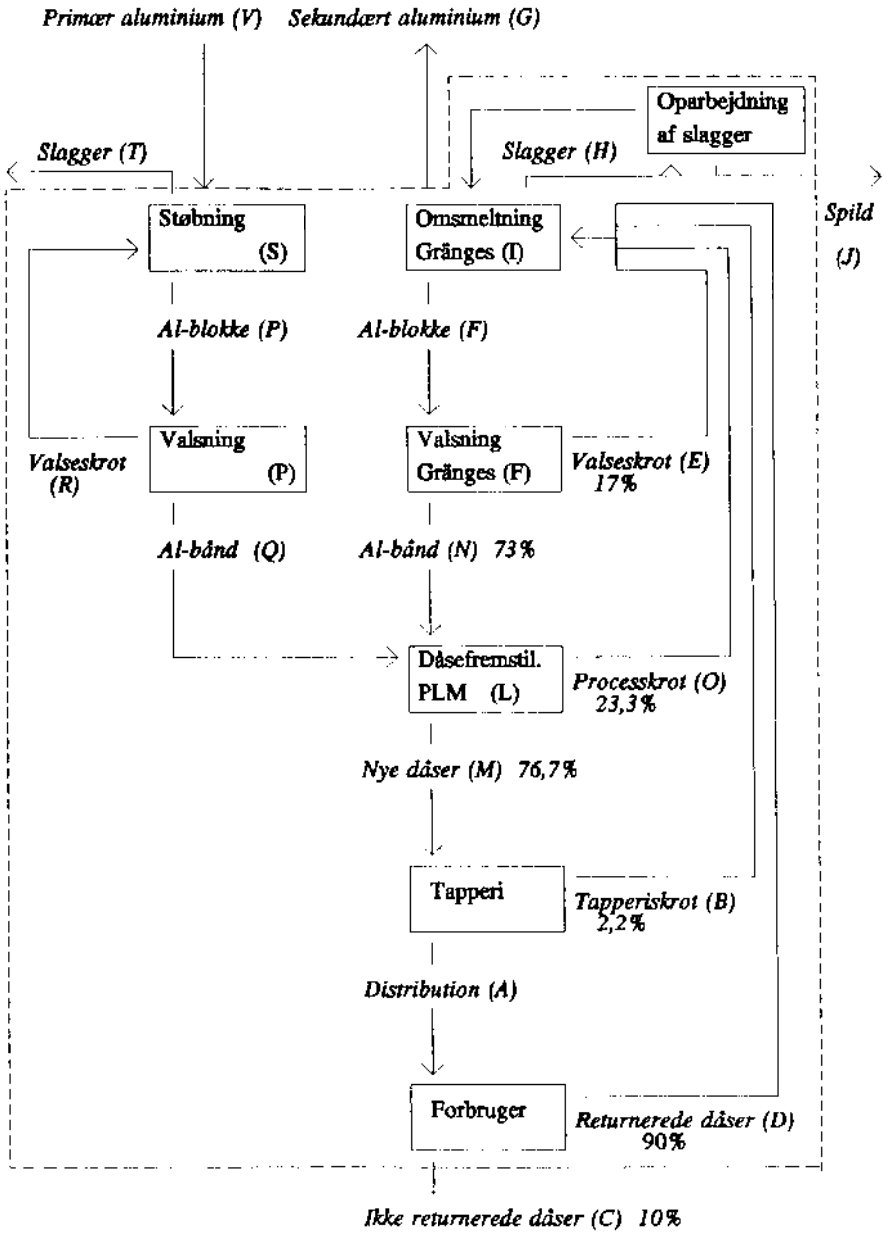
Data og mellemregninger er opgivet med mange cifre. Disse cifre skal ikke tages som et udtryk for antallet af betydende cifre, men er udelukkende medtaget for at gøre en kontrol af beregningerne mulig. Der vil ved anvendelse af resultaterne blive afrundet til et passende antal betydende cifre.

1.2 Materialestrømme og massebalancer

I skemaet på side 73 opgøres materialestrømme for aluminiumdåser til øl..

Der er opgjort materialestrømme for aluminiumdåser, kartonbakker, hi-cone, lak og trykfarver.

Disse materialestrømme danner basis for alle de følgende beregninger, og det er data herfra, der føres videre.



SYSTEMBESKRIVELSE

BEREGNINGSENHED **1000 liter distribueret øl**

DATA FOR ALUMINIUMSDÅSER

Volumen pr dåse		0,33 liter
Antal dåser til distribution af 1000 l øl		3030 stk
Dåsevægt		11,25 g
Vægt af låg		3,75 g
Dåse, ialt		15 g
Returprocent	90 %	
Tapperiskrot, % tab ved tapning	2,2 %	
Dåseskrot, % tab ved dåsefremst.	23,3 %	
Valseskrot, % tab ved valsning	27 %	
Smeltetab, % tab ved omsmeltning	7,2 %	
Indvinding ved oparbejdning af slagger	50 %	
Støbetab, %tab ved støbning af prim. Al.	0 %	
Valsning i udlandet	20 %	

	Massebalance	kg/1000 l distribueret
A	Distribueret dåsemængde	45,4545 kg
B	Tapperiskrot fra tapning af dåser	1,0225 kg
C	Kasserede dåser fra forbruger	4,5455 kg
D	Returnerede dåser fra forbruger	40,9091 kg
E	Valseskrot (sek. Al)	16,9324 kg
F	Al-blokke fra omsmeltning til valsning (Sek. Al)	62,7126 kg
G	Sekundær aluminium (produktion ud)	7,5447 kg
H	Slagger fra omsmeltning af sek. Al.	5,4510 kg
I	Omsmeltet sek Al ialt	75,7083 kg
J	Spild efter oparbejdning af slagger	2,7255 kg
K	Al udvundet efter oparbejdning af slagger	2,7255 kg
L	Aluminiumsbånd til dåsefremstilling	60,5959 kg
M	Produktion af nye dåser	46,4770 kg
N	Aluminiumsbånd til dåsefremst, sek. Al	45,7802 kg
O	Processkrot fra dåsefremstilling	14,1188 kg
P	Valsning af primær Al	20,2955 kg
Q	Primært aluminiumsbånd til dåsefremst	14,8157 kg
R	Valseskrot fra primært aluminium	5,4798 kg
S	Støbt mængde primær Al.	20,2955 kg
T	Slagger fra støbning af prim. Al.	0,0000 kg
V	Primært aluminium til låg (ind)	14,8157 kg

DATA FOR KARTONBAKKER

		KARTON kg/1000 liter
Vægt af kartonbakke	200 g	
Kartonbakker til distribution af 1000 l øl	126 stk	25,253 kg
Heraf:		
Materiale fra nye fibre	80 %	20,202 kg
Genbrugsmateriale	20 %	5,051 kg
Affaldsbehandling:		
Kartonbakker til genvinding	50 %	12,626 kg
Kartonbakker til deponi	10 %	2,525 kg
Kartonbakker til affaldsforbrænding	40 %	10,101 kg

DATA FOR HI-CONE

		LDPE kg/1000 liter
Vægt af Hi-Cone pr 24 flasker	13,2 g	
Hi-Cone til distribution af 1000 l øl		1,667 kg
Affaldsbehandling:		
Hi-Cone til deponi	20 %	0,333 kg
Hi-Cone til affaldsforbrænding	80 %	1,333 kg

DATA FOR LAK OG TRYKFARVER

		Lak	Trykfarver
Anvendt lak til distribution pr 1000 l		5,0300 kg	0,1400 kg
Affaldsbortskaffelse:			
Retur til genindvinding	90 %	4,5270 kg	0,1260 kg
Forbrænding (dagrenov.)	6,4 %	0,2012 kg	0,0056 kg
Deponi (dagrenov.)	1,6 %	0,0503 kg	0,0014 kg
Diffus forurening	2 %	0,2515 kg	0,0070 kg
Affaldsbehandling:			
Aluminium til diffus forurening	20 %	0,9091 kg	
Aluminium til affaldsforbrænding (80%)	64 %	2,9091 kg	
Aluminium til deponi (20%)	16 %	0,7273 kg	

1.3 Materialeforbrug og - produktion

1.3.1 Materialeforbrug for aluminium

I skemaet side 77 opgøres materialeforbruget til fremstilling, tapning, distribution, forbrug og bortskaffelse af aluminiumdåser.

I øverste række angives materialeforbruget pr. 1000 l distribueret øl.

Forbruget af råvarer og hjælpematerialer pr. kg aluminium opgøres øverst. Disse tal er overført fra delrapport 3. 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 delrapport 3.

MATERIALEFORBRUG, specifikt niveau

PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Affa	SUM
	Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse au	Af-lake	Omsme	Valsnin	Forbrænd.	
MÆNGDER																			
kg aluminium pr 1000 l	14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	20,295	45,455	45,455	45,455	45,455	40,909	41,932	75,708	62,713	2,909	
Henvisning til oversigt	U	U	U	U	U	U	U	U	P	A	A	A	A	D	B+D	I	F	Forbr.	
RÅMATERIALER pr kg materiale																			
Bauxit g/kg					4815,5														
HJÆLPEMATERIALER pr kg materiale																			
Kalksten g/kg					87,9														
Stensalt g/kg					315,0														
Anodemateriale g/kg								430											
Al.-flourid g/kg								18											
Valseolie g/kg									6								6		
Compound g/kg																			
Opløsningsm. g/kg																			
Hypochlorit g/kg																			
NaOH g/kg															6				
Kalk g/kg															5				
Feldspat g/kg															12				
Flusmiddel g/kg															15				
Vand l/kg									0,001								0,001		
RÅMATERIALER pr 1000 l distribueret																			
Bauxit g/1000 l					71345														71345
HJÆLPEMATERIALER pr 1000 l distribueret																			
Kalksten g/1000 l					1302														1302,3
Stensalt g/1000 l					4667														4666,9
Anodemateriale g/1000 l								6371											6370,7
Al.-flourid g/1000 l								267											266,7
Valseolie g/1000 l									122	428							376		926,0
Compound g/1000 l										164									164,00
Opløsningsm. g/1000 l										81									81,00
Hypochlorit g/1000 l											45								45,00
NaOH g/1000 l															251,59				251,59
Kalk g/1000 l															209,66				209,66
Feldspat g/1000 l															503,18				503,18
Flusmiddel g/1000 l															628,97				628,97
Vand l/1000 l									0	567	260						0		827,08

1.3.2 Materialeforbrug for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone

I skemaet side 79 opgøres materialeforbruget til fremstilling og bortskaffelse af lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone.

I øverste række angives materialeforbruget pr. 1000 l distribueret øl. Dette materialeforbrug er overført fra materialestrømmene, side 73. Forbruget af råvarer og hjælpematerialer pr. kg materiale produceret opgøres øverst. Disse tal er overført fra delrapport 3. 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 delrapport 3.

MATERIALEFORBRUG, generelt niveau

PROCESSER		Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
		Fremsti	Bortska	Fremsti	Bortska	Fremsti	Bortska	Fremsti	Bortskaf.	
MÆNGDER										
Materiale		Lak	Lak			Karton	Karton	LDPE	LDPE	
kg pr 1000 l		5,030	5,030	0,140	0,140	25,253	25,253	1,667	1,667	
RÅMATERIALER pr kg materiale										
Træ	g/kg					800				
Returpapir	g/kg					563				
Råolie	g/kg							1966		
HJÆLPEMATERIALER pr kg materiale										
Kalk	g/kg					2,6				
Chlor	g/kg					3,9				
Svovlsyre	g/kg					4,6				
Natriumsulfat	g/kg					2				
Natriumchlorat	g/kg					4,6				
Natriumhydroxid	g/kg					7,5				
Ilt	g/kg					4,1				
Peroxid	g/kg					0,6				
Svovldioxid	g/kg					2,8				
Kaolin, stivelse	g/kg					88				
Hydrogen	g/kg							2		
Hjælprst, ikke sp	g/kg							4		
Vand	l/kg					27				
RÅMATERIALER pr 1000 l distribueret										
Træ	g/1000 l					20202				20202
Returpapir	g/1000 l					14217				14217
Råolie	g/1000 l							3277		3277
HJÆLPEMATERIALER pr 1000 l distribueret										
Kalk	g/1000 l					66				66
Chlor	g/1000 l					98				98
Svovlsyre	g/1000 l					116				116
Natriumsulfat	g/1000 l					51				51
Natriumchlorat	g/1000 l					116				116
Natriumhydroxid	g/1000 l					189				189
Ilt	g/1000 l					104				104
Peroxid	g/1000 l					15				15
Svovldioxid	g/1000 l					71				71
Kaolin, stivelse	g/1000 l					2222				2222
Hydrogen	g/1000 l							3		3
Hjælprst, ikke sp	g/1000 l							7		7
Vand	l/1000 l					682				682

1.4 Energi

1.4.1 Procesenergi for aluminiumdåser

I den øverste tabel på side 81 er energiforbruget for alle processer i aluminiumsdåsens livscyklus opgjort.

Skemaet er opbygget på samme måde som for materialeforbruget, hvor den øverste række bruges til angivelse af de indgående mængder (fra materialestrømmene, side 77).

Derunder følger en opgørelse af energiforbruget pr. kg materialer. Disse data er baseret på data fra delrapport 3.

Nederst i skemaet opgøres energiforbruget pr. 1000 liter distribueret øl. De samlede resultater af dette overføres til resultatfafsnittet i delrapport 3.

ENERGI, specifikt niveau

PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer				2. Fremst. af materialer					3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Affal	SUM
	Bauxit	Kalkste	Stensalt	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Støbnin	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse au	Af-lake	Omsmel	Valsnin	Forbrænd.	
MÆNGDER																			
kg aluminium pr 1000 l	14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	20,295	45,455	45,455	45,455	45,455	40,909	41,932	75,708	62,713	2,909	
Henvisning til oversigt	U	U	U	U	U	U	U	U	P	A	A	A	A	D	B+D	I	F	Forbr.	
ENERGIFORBRUG pr kg materiale																			
Elektricitet MJ/kg	0,03	0,0007	2,42	1,59	0,04	0,38		0,46	5,1				0,0135			1,9	5,1		
El, vandkraft MJ/kg							54												
Naturgas MJ/kg																			
Propan MJ/kg															1,4	0,7			
Olie MJ/kg	2,53	0,155	1,91	17,04	0,31	2,46	3,8	1,96											
Diesel MJ/kg																			
Andet MJ/kg						14,06			0,6								0,6	-24,5	
ENERGIFORBRUG pr 1000 liter distribueret																			
Elektricitet MJ/1000	0,4	0,0	35,9	23,6	0,6	5,6		6,8	103,5	320	55		0,6	1,5		143,8	319,8		1017,2
El, vandkraft MJ/1000							800,0												800,0
Naturgas MJ/1000										284	2,40								286,4
Propan MJ/1000															58,7	53,0			111,7
Olie MJ/1000	37,5	2,3	28,3	252,5	4,6	36,4	56,3	29,0											446,9
Diesel MJ/1000																			0,0
Andet MJ/1000						208,3			12,2								37,6	-71,3	186,8
TOTAL MJ/1000 liter distribueret																			
	37,9	2,3	64,2	276,0	5,2	250,4	856,3	35,9	115,7	604,0	57,4	0,0	0,6	1,5	58,7	196,8	357,5	-71,3	2849,1

1.4.2 Procesenergi for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone

I den nederste tabel på side 81 er energiforbruget for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone opgjort. Energiforbruget er opdelt i energi til fremstilling samt energiforbrug eller -produktion til 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, side 77).

Derunder følger en opgørelse af energiforbruget pr. kg materialer. Disse data er baseret på data fra delrapport 3.

Nederst i skemaet opgøres energiforbruget pr. 1000 liter distribueret øl. De samlede resultater af dette overføres til resultatfafsnittet i delrapport 3.

ENERGI, generelt niveau

PROCESSER	Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	
MÆNGDER									
Materiale	Lak	Lak			Karton	Karton	LDPE	LDPE	
kg pr 1000 l	5,030	5,030	0,140	0,140	25,253	10,101	1,667	1,667	
RÅMATERIALER pr kg materiale									
Elektricitet MJ/kg					3		3		
Naturgas MJ/kg									
Propan MJ/kg									
Fyringsolie MJ/kg									
Diesel MJ/kg									
Andet MJ/kg					32	-15,5	70	-34	
ENERGIFORBRUG pr 1000 liter distribueret									
Elektricitet MJ/kg					75,8		5,0		80,8
Naturgas MJ/kg									0,0
Propan MJ/kg									0,0
Fyringsolie MJ/kg									0,0
Diesel MJ/kg									0,0
Andet MJ/kg					808,1	-156,6	116,7	-56,7	711,5
TOTAL MJ/1000 liter distribueret									
	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	883,8	-156,6	121,7	-56,7	792,3

1.4.3 Transportenergi for aluminiumdåser

I skemaet side 85 er energiforbruget for alle transporter i aluminiumdåsens 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 77.
Mængderne af kalksten, stensalt, anodemateriale og al.-flourid hentes fra materialeforbrugsskemaet,
side 77.

I 4. og 5. kolonne opgøres transportmiddel og transportafstand. Disse oplysninger er baseret på data fra delrapport 3.

Energiforbruget pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er opgjort i hovedrapporten i kapitel 4, 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 resultaterne i delrapport 3.

ENERGI, specifikt niveau

TRANSPORT	MÆNGDER		TRANSPORT		ENERGI pr ton materiale og km tr.afstan					ENERGIFORBRUG i MJ/1000 l					Total
		kg pr	Transportmiddel	Afstand	Benzin	Diesel	Olie	El	Andet	Benzin	Diesel	Olie	El	Andet	
	Materiale	1000 l.		km	MJ/t km	MJ/t km	MJ/t km	MJ/t km	MJ/t km	MJ/1000 l					
1. Fremstilling af råvarer															
Transport af stensalt	Stensalt	4,667	Skib (fjern)	20000			0,2					18,7			18,7
Transport af kalksten	Kalksten	1,302	Skib (fjern)	5500			0,2					1,4			1,4
Transport af aluminimoxid	Al-oxid	28,150	Skib (fjern)	22000			0,2					123,9			123,9
		28,150	Jernbane, el	225				0,6					3,8		3,8
		28,150	Jernbane, diesel	75		0,8					1,7				1,7
2. Fremst. af materialer															
Transport af anodemateriale	Anode	0,444	Jernbane, el	15				0,6					0,0		0,0
		0,444	Jernbane, diesel	5		0,8					0,0				0,0
Transport af aluminium-flourid	Al.-flourid	0,267	Jernbane, el	975				0,6					0,2		0,2
		0,267	Jernbane, diesel	325		0,8					0,1				0,1
		0,267	Skib(fjern)	550			0,2					0,0			0,0
Transport af aluminiumbånd	Al.-bånd	14,816	Lastbil	1100		0,9					14,7				14,7
3. Fremst. af emballager															
Transport af dåser til bryggeri	Nye dåser	45,455	Lastbil	6		0,9					0,2				0,2
Transport af dåser til bryggeri	Nye dåser	45,455	Skib(nær)	25		0,5					0,6				0,6
4. Tapning															
Indgår ingen transport															0,0
5. Distribution															
Transport af fyldte dåser	Dåser	45,455	Lastbil	92		0,9					3,8				3,8
		45,455	Lastbil	20		0,9					0,8				0,8
6. Forbrug															
Transport af fyldte dåser	Dåser	45,455	Personbil	1											0,0
Tomme dåser retur	Dåser	40,909	Personbil	1											0,0
7. Genindvinding															
Dåser til mellemdepot	Dåser	40,909	Lastbil	20		0,9					0,7				0,7
Dåser fra mellemdepot til Kbh.	Dåser	40,909	Lastbil	92		0,9					3,4				3,4
Dåser fra Kbh til Finspång	Dåser	40,909	Skib(nær)	25		0,5					0,5				0,5
	Dåser	40,909	Jernbane, el	375				0,6					9,2		9,2
	Dåser	40,909	Jernbane, diesel	125		0,8					4,1				4,1
Slagge til genvinding i Norge	Slagge	5,451	Lastbil	500		0,9					2,5				2,5
Slagge fra genvinding i Norge	Slagge	2,725	Lastbil	500		0,9					1,2				1,2
Al-bånd fra Finspång til Malm	Al-bånd	36,624	Jernbane, el	375				0,6					8,2		8,2
	Al-bånd	36,624	Jernbane, diesel	125		0,8					3,7				3,7
Al.-blokke til valsning i udland	Al.-blokke	9,156	Jernbane, el	1125				0,6					6,2		6,2
	Al.-blokke	9,156	Jernbane, diesel	375		0,8					2,7				2,7
Al-bånd fra valsning i udland	Al-bånd	9,156	Jernbane, el	750				0,6					4,1		4,1
	Al-bånd	9,156	Jernbane, diesel	250		0,8					1,8				1,8
8. Affaldsbortskaffelse															
Dåser til deponi	Dåser	0,727	Lastbil	50		0,9					0,0				0,0
Dåser til affaldsforbr.	Dåser	2,909	Lastbil	50		0,9					0,1				0,1
Slagger fra forbrænding til dep	Slagger	5,527	Lastbil	50		0,9					0,2				0,2
TOTAL										0,0	42,9	144,0	31,7	0,0	218,6

1.4.4 Transportenergi for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone

I skemaet side 85 er energiforbruget for alle transporter for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone 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 75. For distributionen ud er mængderne af lak og trykfarver sammen, det er ligeledes gjort for kartonbakker og hi-cone, og ved returneringen er lak og trykfarver sammenlagt.

I 4. og 5. kolonne opgøres transportmiddel og transportafstand. Disse oplysninger er baseret på data fra delrapport 3.

Energiforbruget pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er opgjort i hovedrapporten i kapitel 4, hvor der redegøres for forudsætninger og antagelser vedrørende transport.

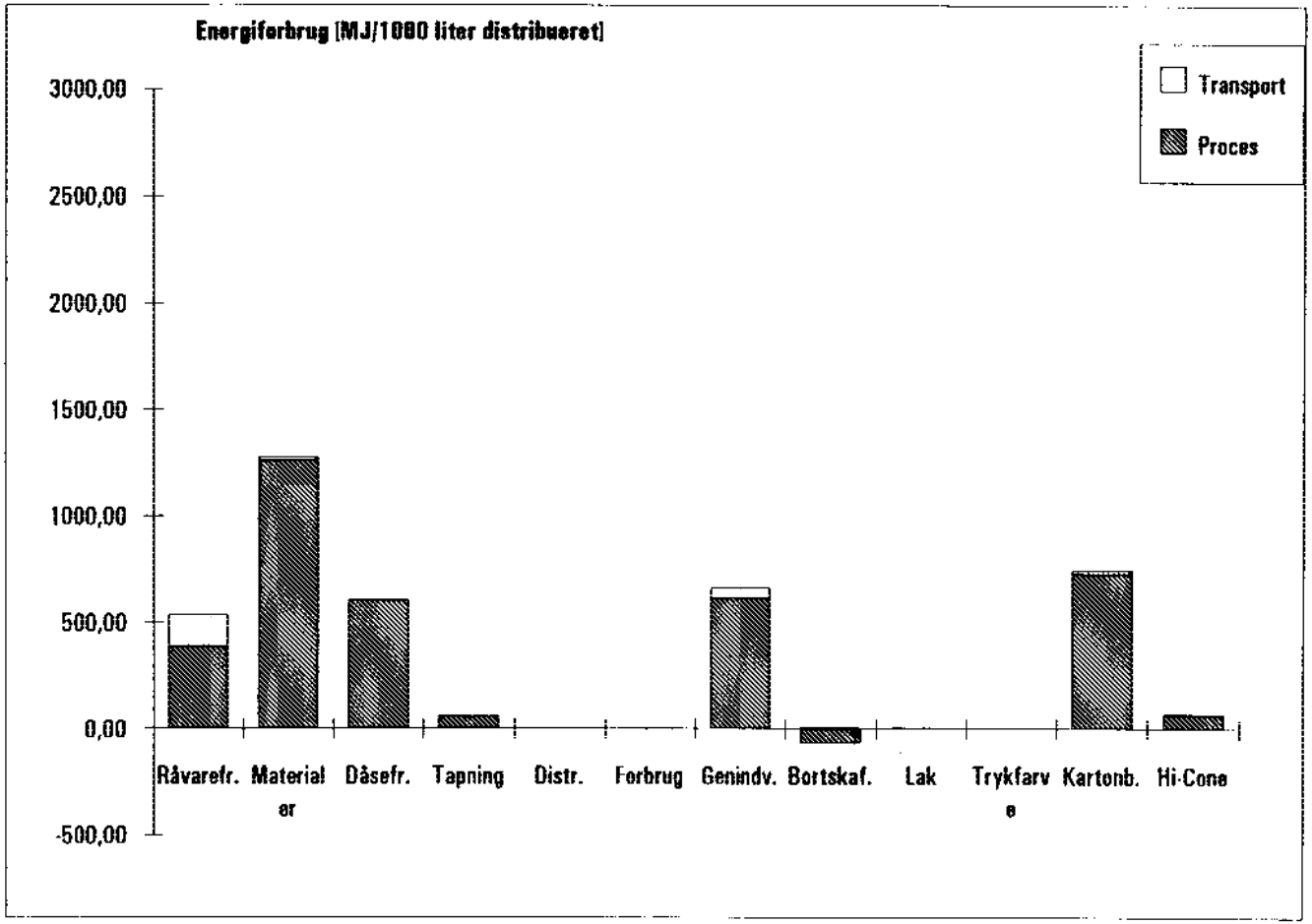
Energiforbruget pr. ton og pr km omregnes til et samlet energiforbrug pr. 1000 liter øl, og den samlede opgørelse er overført til resultaterne i delrapport 3.

ENERGI, generelt niveau

TRANSPORT	MÆNGDER		TRANSPORT		ENERGI pr ton materiale og km tr.afstan					ENERGIFORBRUG i MJ/1000 l					Total
	Materiale	kg pr 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 liter	Diesel	Olie	El	Andet	
1.-3. Fremstilling															
Lak		5,030	Lastbil	1000		0,9					4,5				4,5
		5,030	Skib(nær)	50		0,5					0,1				0,1
		5,030	Lastbil	6		0,9					0,0				0,0
		5,030	Skib(nær)	25		0,5					0,1				0,1
Trykfarver		0,140	Lastbil	1000		0,9					0,1				0,1
		0,140	Skib(nær)	50		0,5					0,0				0,0
		0,140	Lastbil	6		0,9					0,0				0,0
		0,140	Skib(nær)	25		0,5					0,0				0,0
Kartonbakker	Karton	25,253	Lastbil	750		0,9					17,0				17,0
		25,253	Lastbil	50		0,9					1,1				1,1
Hi-Cone	LDPE	1,667	Lastbil	1000		0,9					1,5				1,5
		1,667	Lastbil	50		0,9					0,1				0,1
5. Distribution															
Lak og trykfarver ud		5,170	Lastbil	92		0,9					0,4				0,4
		5,170	Lastbil	20		0,9					0,1				0,1
Kartonbakker og Hi-Cone ud	Karton og	26,919	Lastbil	92		0,9					2,2				2,2
	LDPE	26,919	Lastbil	20		0,9					0,5				0,5
Lak og trykfarver retur		4,653	Lastbil	20		0,9					0,1				0,1
		4,653	Lastbil	92		0,9					0,4				0,4
Affaldsbortskaffelse															
Lak		4,527	Lastbil	50		0,9					0,2				0,2
Trykfarver		0,126	Lastbil	50		0,9					0,0				0,0
Kartonbakker	Karton	25,253	Lastbil	50		0,9					1,1				1,1
Hi-Cone	LDPE	1,667	Lastbil	50		0,9					0,1				0,1
TOTAL										0,0	29,8	0,0	0,0	0,0	29,8

Side B.7

Energiforbruget i livscyklus for en aluminiumsdåse til øl



DATA FOR ENERGI			
MJ/1000 l			
	Proces	Transport	%
Råvarefr.	385,59	149,45	13,8
Materialer	1258,27	14,93	32,7
Dåsefr.	604,00	0,81	15,5
Tapning	57,40	-	1,5
Distr.	-	4,58	0,1
Forbrug	0,61	0,00	0,0
Genindv.	614,51	48,39	17,0
Bortskaf.	-71,27	0,41	-1,8
Lak	-	4,95	0,1
Trykfarve	-	0,14	0,0
Kartonb.	727,27	19,32	19,2
Hi-Cone	65,00	1,65	1,7
Distribution (øvrige materialer)	-	3,7	0,1
SUM	3641,4	248,3	3889,7
KONTROLSUM			
	3641,4	248,3	3889,7

1.5 Emissioner

1.5.1 Emissioner fra processer til luft, vand samt affald for aluminiumdåser

Skemaet for opgørelse af emissioner og affaldsmængder i processerne i aluminiumsdåsens livscyklus er vist på side 91-94 .

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

Først opgøres pr. kg materiale for hver delproces. Emissionerne opgøres for luft, vand og sidst for affald. Herefter omregnes disse emissioner og affaldsmængder til pr. 1000 liter distribueret øl ved hjælp af materialestrømmene fra side 77.

De samlede emissioner og affaldsmængder pr. 1000 liter distribueret opgøres i et resultatskema til sidst, og overføres herefter til resultatafsnittet i delrapport 3.

EMISSIONER, specifikt niveau

PROCESSER		1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Aff	SUM
		Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse aut	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Forbrænd	
MÆNGDER																				
kg aluminium pr 1000 l		14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	14,816	20,295	45,455	45,455	45,455	45,455	40,909	41,932	75,708	62,713	2,909	
Henvisning til oversigt		U	U	U	U	U	U	U	U	P	A	A	A	A	D	B+D	I	F	Forbr.	
EMISSIONER TIL LUFT pr kg materiale																				
Partikler	g/kg	23,9			7,8	1,36		0,18	2,5								0,2			
CO	g/kg					12														
CO2	g/kg																			
HC	g/kg									0,4								0,4		
NOx	g/kg					3														
N20	g/kg																			
NH3	g/kg																			
SO2	g/kg	0,12				7,7	0,3	0,001	3							0,005				
Aldehyd	g/kg																			
Org. forb.	g/kg																			
Tjære	g/kg						0,12		0,25											
Chlor. CH	g/kg																			
HCl	g/kg															0,017				
Cl2	g/kg			0,0002																
Chlorid	g/kg																			
HF	g/kg					0,25		0,004								0,002				
Flourid	g/kg					0,2	0,2		0,9											
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																			
Butanol	g/kg																			
Butylglykol	g/kg																			
Amylalkohol	g/kg																			
Xylen	g/kg																			
Butyldiglykol	g/kg																			
PAH	g/kg															3,30E-06				
Chlorobenzener	g/kg															2,06E-05				
Chlorophenoler	g/kg															2,30E-07				
Dioxiner	g/kg															6,00E-10				
	g/kg																			

EMISSIONER, specifikt niveau

PROCESSER		1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Distr.	6. Forb	7. Genindvinding				8. Aff	SUM
		Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Koleska	Dåse aut	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Forbrænd	
EMISSIONER TIL VAND pr kg materiale																				
Nitrat	g/kg																			
NH3	g/kg																			
Tot-N	g/kg																			
Phosphat	g/kg																			
Tot-P	g/kg																			
Fibre, opl+sus	g/kg																			
Susp. stof	g/kg																			
Uorg. opl. stof	g/kg			0,159	0,017		0,022	0,001												
Org. opl. stof	g/kg																			
STS (slamtørst.)	g/kg																			
BOD	g/kg																			
COD	g/kg			0,001																
Olie	g/kg																			
Tjære	g/kg																			
Phenol	g/kg																			
Org. chlor. stof	g/kg																			
Chlorid	g/kg																			
HCl	g/kg																			
Flourid	g/kg																			
AOX	g/kg																			
Sulfat	g/kg																			
Sulfid	g/kg																			
CN	g/kg																			
Salte	g/kg																			
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																			
As	g/kg																			
Pb	g/kg			0,001																

FORTSÆTTES

EMISSIONER, specifikt niveau

PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Aff	SUM
	Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse aut	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Bortskaffelse	
AFFALD pr kg materiale																			
Uspecificeret g/kg	10,1		16	16			128												
Træ g/kg																			
Slam fra vandre g/kg																			
Olie g/kg																			
Opløsningsmide g/kg																			
Farverester g/kg																			
Rødslam g/kg					1500														
Kalk fra rensnin g/kg															5				
Feldspat fra ren g/kg															12				
Slagger (el) g/kg																30			

EMISSIONER, specifikt niveau

PROCESSER		1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Aff	SUM
		Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse aut	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Bortskaffelse	
EMISSIONER TIL LUFT pr 1000 l distribueret																				
Partikler	g/1000	354,10			115,56	20,15		2,67	37,04								15,14			544,65
CO	g/1000					177,79														177,79
CO2	g/1000																			0,00
HC	g/1000									8,12								25,09		33,20
NOx	g/1000					44,45														44,45
N20	g/1000																			0,00
NH3	g/1000																			0,00
SO2	g/1000	1,78				114,08	4,44	0,01	44,45							0,21				164,97
Aldehyd	g/1000																			0,00
Org. forb.	g/1000																			0,00
Tjære	g/1000						1,78		3,70											5,48
Chlor. CH	g/1000																			0,00
HCl	g/1000															0,71				0,71
Cl2	g/1000			0,00																0,00
Chlorid	g/1000																			0,00
HF	g/1000					3,70		0,06								0,08				3,85
Flourid	g/1000					2,96	2,96		13,33											19,26
H2SO4	g/1000																			0,00
Svovl forb.	g/1000																			0,00
H2S	g/1000																			0,00
Hg	g/1000																			0,00
Pb	g/1000																			0,00
Zn	g/1000																			0,00
Se	g/1000																			0,00
Co	g/1000																			0,00
Cr	g/1000																			0,00
Butanol	g/1000										32,0									32,00
Butylglykol	g/1000										49,0									49,00
Amylalkohol	g/1000										8,8									8,80
Xylen	g/1000										1,0									1,00
Butyldiglykol	g/1000										1,0									1,00
PAH	g/1000															1,38E-04				1,38E-04
Chlorobenzener	g/1000															8,64E-04				8,64E-04
Chlorophenoler	g/1000															9,64E-06				9,64E-06
Dioxiner	g/1000															2,52E-08				2,52E-08
0	g/1000																			0,00

FORTSÆTTES

EMISSIONER, specifikt niveau (fortsat)																			
PROCESSER		1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Dists	6. Forb	7. Genindvinding				8. Aff	SUM
		Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse aut	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Bortskaffelse	
EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret																				
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+sus	g/1000																			0,00
Susp. stof	g/1000										19,0									19,00
Uorg. opl. stof	g/1000			2,36	0,25		0,33	0,01												2,95
Org. opl. stof	g/1000																			0,00
STS (slamtørst.)	g/1000																			0,00
BOD	g/1000																			0,00
COD	g/1000			0,01																0,01
Olie	g/1000										8,5									8,50
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										13,0									13,00
AOX	g/1000																			0,00
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
As	g/1000																			0,00
Pb	g/1000			0,01																0,01

EMISSIONER, specifikt niveau (fortsat)																			
PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer			3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Aff	SUM
	Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse aut	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Bortskaffelse	
AFFALD pr 1000 l distribueret																			
Uspecificeret g/1000	149,64		237,05	237,05			1896			1390,0									3910
Træ g/1000										234,0									234,0
Slam fra vandre g/1000										1204,0									1204,0
Olie g/1000										428,0									428,0
Opløsningsmide g/1000										81,0									81,0
Farverester g/1000										144,0									144,0
Rødslam g/1000					22224														22224
Kalk fra rensnin g/1000														209,7					210
Feldspat fra ren g/1000														503,2					503
Slagger (al) g/1000															2271,2				2271

1.5.2 Emissioner fra processer til luft, vand samt affald for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone

Skemaet for opgørelse af emissioner og affaldsmængder i processerne for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone er vist på side 99-100.

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

Først opgøres pr. kg materiale for fremstilling og bortskaffelse. Emissionerne opgøres for luft, vand og sidst for affald. Herefter omregnes disse emissioner og affaldsmængder til pr. 1000 liter distribueret øl ved hjælp af materialestrømmene fra side 77.

De samlede emissioner og affaldsmængder pr. 1000 liter distribueret opgøres i et resultatskema til sidst, og overføres herefter til resultatafsnittet i delrapport 3.

EMISSIONER, generelt niveau

PROCESSER	Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	
MÆNGDER									
Materiale	Lak	Lak			Karton	Karton	LDPE	LDPE	
kg pr 1000 l	5,030	5,030	0,140	0,140	25,253	25,253	1,667	1,667	
EMISSIONER TIL LUFT pr kg materiale									
Partikler g/kg					1,467		0,114		
CO g/kg					1,459		0,428		
CO2 g/kg									
HC g/kg					5,038		4,628		
NOx g/kg					3,42		1,267		
N20 g/kg					0,229				
NH3 g/kg					0,0031				
SO2 g/kg					7,95		1,696		
Aldehyd g/kg									
Org. forb. g/kg					0,021				
Tjære g/kg									
Chlor. CH g/kg									
HCl g/kg									
Cl2 g/kg					0,000003				
Chlorid g/kg									
HF g/kg									
Flourid g/kg					0,000006				
H2SO4 g/kg									
Svovl forb. g/kg					0,0001				
H2S g/kg									
Hg g/kg					0,000007				
Pb g/kg									
Zn g/kg									
Se g/kg									
Co g/kg									
Cr g/kg									
EMISSIONER TIL VAND pr kg materiale									
Nitrat g/kg									
NH3 g/kg					0,00053				
Tot-N g/kg									
Phosphat g/kg									
Tot-P g/kg									
Fibre, opl+sus g/kg					2,47				
Susp. stof g/kg									
Uorg. opl. stof g/kg							0,376		
Org. opl. stof g/kg							0,12		

EMISSIONER, generelt niveau (fortsat)

PROCESSER	Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	
EMISSIONER TIL VAND pr kg materiale (fortsat)									
STS (slamtørst.) g/kg									
BOD g/kg					0,941				
COD g/kg					7,883				
Olie g/kg					0,027				
Tjære g/kg									
Phenol g/kg							0,004		
Org. chlor. stof g/kg									
Chlorid g/kg					5,177				
HCl g/kg									
Flourid g/kg					0,0011				
AOX g/kg					0,231				
Sulfat g/kg									
Sulfid g/kg					0,001				
CN g/kg									
Salte g/kg					12,32				
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									
AFFALD pr kg materiale									
Lak/ trykfarver g/kg									
Karton (deponi) g/kg									
Karton (genvind g/kg									
Hi-cone (deponi g/kg									
Hi-cone (forbræ g/kg									
Uspecificeret g/kg					42,3		4,03		
g/kg									
g/kg									

EMISSIONER, generelt niveau (fortsat)

PROCESSER		Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
		Fremstillin	Bortskaf	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	
EMISSIONER TIL LUFT pr 1000 l distribueret										
Partikler	g/1000 l					37,05		0,19		37,24
CO	g/1000 l					36,84		0,71		37,56
CO2	g/1000 l									0,00
HC	g/1000 l					127,22		7,71		134,94
NOx	g/1000 l					86,36		2,11		88,48
N20	g/1000 l					5,78				5,78
NH3	g/1000 l					0,08				0,08
SO2	g/1000 l					200,76		2,83		203,58
Aldehyd	g/1000 l									0,00
Org. forb.	g/1000 l					0,53				0,53
Tjære	g/1000 l									0,00
Chlor. CH	g/1000 l									0,00
HCl	g/1000 l									0,00
Cl2	g/1000 l					0,00				0,00
Chlorid	g/1000 l									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					0,00				0,00
H2S	g/1000 l									0,00
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
EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret										
Nitrat	g/1000 l									0,00
NH3	g/1000 l					0,01				0,01
Tot-N	g/1000 l									0,00
Phosphat	g/1000 l									0,00
Tot-P	g/1000 l									0,00
Fibre, opl+sus	g/1000 l					62,37				62,37
Susp. stof	g/1000 l									0,00
Uorg. opl. stof	g/1000 l							0,63		0,63
Org. opl. stof	g/1000 l							0,20		0,20

FORTSÆTTES

EMISSIONER, generelt niveau (fortsat)

PROCESSER		Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
		Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	
EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret (fortsat)										
STS (slamtørst.)	g/1000 l									0,00
BOD	g/1000 l					23,76				23,76
COD	g/1000 l					199,07				199,07
Olie	g/1000 l					0,68				0,68
Tjære	g/1000 l									0,00
Phenol	g/1000 l							0,01		0,01
Org. chlor. stof	g/1000 l									0,00
Chlorid	g/1000 l					130,73				130,73
HCl	g/1000 l									0,00
Flourid	g/1000 l					0,03				0,03
AOX	g/1000 l					5,83				5,83
Sulfat	g/1000 l									0,00
Sulfid	g/1000 l					0,03				0,03
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				0,00
As	g/1000 l									0,00
Pb	g/1000 l									0,00
AFFALD pr 1000 l distribueret										
Lak/ trykfarver	g/1000 l									0,00
Karton (deponi)	g/1000 l									0,00
Karton (genvind	g/1000 l									0,00
Hi-cone (deponi	g/1000 l									0,00
Hi-cone (forbræ	g/1000 l									0,00
Uspecificeret	g/1000 l					1068,18		6,72		1074,90
	g/1000 l									0,00
	g/1000 l									0,00

1.5.3 Emissioner fra transport til luft for aluminiumdåser

I skemaet på side 105 opgøres emissioner til luft fra transport af aluminiumdåser rundt i systemet. Skemaet er opbygget som for opgørelserne af energi, se beskrivelsen på side 84.

Emissioner pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er opgjort i hovedrapporten i kapitel 4, hvor der redegøres for forudsætninger og antagelser vedrørende transport.

EMISSIONER, specifikt niveau

TRANSPORT	MÆNGDER Materiale	kg pr 1000 l.	TRANSPORT Transportmidde	Afstand km	EMISSIONER pr ton materiale og km tr.afstand CO2 g/t km	CO g/t km	NOx g/t km	HC g/t km	SO2 g/t km	Partikl g/t km	Bly g/t km	EMISSIONER i gram/1000 l CO2 g/1000 l	CO	NOx	HC	SO2	Partikl	Bly
1. Fremstilling af råvarer																		
Transport af stensalt	Stensalt	4,667	Skib (fjern)	20000	33	0,15	0,55	0,019	0,12	0,006		3080,2	14,0	51,3	1,8	11,2	0,5	0,0
Transport af kalksten	Kalksten	1,302	Skib (fjern)	5500	33	0,15	0,55	0,019	0,12	0,006		236,4	1,1	3,9	0,1	0,9	0,0	0,0
Transport af aluminimoxid	Al-oxid	28,150	Skib (fjern)	22000	33	0,15	0,55	0,019	0,12	0,006		20436,8	92,9	340,6	11,8	74,3	3,5	0,0
		28,150	Jernbane, el	225	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		28,150	Jernbane, diesel	75	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		230,1	1,9	4,0	1,3	0,8	0,0	0,0
2. Fremst. af materialer																		
Transport af anodemateriale	Anode	0,444	Jernbane, el	15	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,444	Jernbane, diesel	5	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transport af aluminium-flourid	Al.-flourid	0,267	Jernbane, el	975	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,267	Jernbane, diesel	325	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		9,4	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
		0,267	Skib(fjern)	550	33	0,15	0,55	0,019	0,12	0,006		4,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Transport af aluminiumbånd	Al.-bånd	14,816	Lastbil	1100	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		1287,5	4,9	21,2	3,3	2,4	1,6	0,0
3. Fremst. af emballager																		
Transport af dåser til bryggeri	Nye dåser	45,455	Lastbil	6	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		21,5	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
Transport af dåser til bryggeri	Nye dåser	45,455	Skib(nær)	25	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		42,0	0,2	0,7	0,1	0,1	0,0	0,0
4. Tapning																		
Indgår ingen transport												0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5. Distribution																		
Transport af fyldte dåser	Dåser	45,455	Lastbil	92	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		330,4	1,3	5,4	0,8	0,6	0,4	0,0
		45,455	Lastbil	20	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		71,8	0,3	1,2	0,2	0,1	0,1	0,0
6. Forbrug																		
Transport af fyldte dåser	Dåser	45,455	Personbil	1								0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tomme dåser retur	Dåser	40,909	Personbil	1								0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7. Genindvinding																		
Dåser til mellemdepot	Dåser	40,909	Lastbil	20	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		64,6	0,2	1,1	0,2	0,1	0,1	0,0
Dåser fra mellemdepot til Kbh	Dåser	40,909	Lastbil	92	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		297,3	1,1	4,9	0,8	0,6	0,4	0,0
Dåser fra Kbh til Finspång	Dåser	40,909	Skib(nær)	25	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		37,8	0,2	0,6	0,1	0,1	0,0	0,0
	Dåser	40,909	Jernbane, el	375	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dåser	40,909	Jernbane, diesel	125	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		557,4	4,6	9,7	3,1	2,0	0,1	0,0
Slagge til genvinding i Norge	Slagge	5,451	Lastbil	500	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		215,3	0,8	3,5	0,5	0,4	0,3	0,0
Slagge fra genvinding i Norge	Slagge	2,725	Lastbil	500	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		107,7	0,4	1,8	0,3	0,2	0,1	0,0
Al-bånd fra Finspång til Malm	Al-bånd	36,624	Jernbane, el	375	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Al-bånd	36,624	Jernbane, diesel	125	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		499,0	4,1	8,7	2,7	1,8	0,1	0,0
Al.-blokke til valsning i udlan	Al.-blokke	9,156	Jernbane, el	1125	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Al.-blokke	9,156	Jernbane, diesel	375	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		374,3	3,1	6,5	2,1	1,4	0,1	0,0
Al-bånd fra valsning i udland	Al-bånd	9,156	Jernbane, el	750	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Al-bånd	9,156	Jernbane, diesel	250	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		249,5	2,1	4,3	1,4	0,9	0,0	0,0
8. Affaldsbortskaffelse																		
Dåser til deponi	Dåser	0,727	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dåser til affaldsforbr.	Dåser	2,909	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		11,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Slagger fra forbrænding til dep	Slagger	5,527	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		21,8	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
TOTAL												28190,3	133,4	470,7	30,5	98,3	7,5	0,0

1.5.4 Emissioner fra transport til luft for lak, trykfarver, kartonbakker og hi-cone

I skemaet på side 107 opgøres emissioner til luft fra transport af aluminiumdåser rundt i systemet. Skemaet er opbygget som for opgørelserne af energi, se beskrivelsen på side 86.

Emissioner pr. ton materiale og pr. km transporteret afstand er opgjort i hovedrapporten i kapitel 4, hvor der redegøres for forudsætninger og antagelser vedrørende transport.

EMISSIONER, generelt niveau

TRANSPORT	MÆNGDER		TRANSPORT		EMISSIONER pr ton materiale og km tr.afstand							EMISSIONER i gram/1000 l						
	Materiale	kg pr 1000 l.	Transportmidde	Afstand km	CO2 g/t km	CO g/t km	NOx g/t km	HC g/t km	SO2 g/t km	Partikl g/t km	Bly g/t km	CO2 g/1000 l	CO	NOx	HC	SO2	Partikl	Bly
1.-3. Fremstilling																		
Lak		5,030	Lastbil	1000	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		397,4	1,5	6,5	1,0	0,8	0,5	0,0
		5,030	Skib(nær)	50	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		9,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		5,030	Lastbil	6	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		5,030	Skib(nær)	25	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		4,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Trykfarver		0,140	Lastbil	1000	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		11,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,140	Skib(nær)	50	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,140	Lastbil	6	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,140	Skib(nær)	25	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kartonbakker	Karton	25,253	Lastbil	750	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		1496,2	5,7	24,6	3,8	2,8	1,9	0,0
		25,253	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		99,7	0,4	1,6	0,3	0,2	0,1	0,0
Hi-Cone	LDPE	1,667	Lastbil	1000	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		131,7	0,5	2,2	0,3	0,3	0,2	0,0
		1,667	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		6,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
5. Distribution																		
Lak og trykfarver ud		5,170	Lastbil	92	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		37,6	0,1	0,6	0,1	0,1	0,0	0,0
		5,170	Lastbil	20	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		8,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Kartonbakker og Hi-Cone ud	Karton og	26,919	Lastbil	92	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		195,6	0,7	3,2	0,5	0,4	0,2	0,0
	LDPE	26,919	Lastbil	20	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		42,5	0,2	0,7	0,1	0,1	0,1	0,0
Lak og trykfarver retur		4,653	Lastbil	20	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		7,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		4,653	Lastbil	92	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		33,8	0,1	0,6	0,1	0,1	0,0	0,0
Affaldsbortskaffelse																		
Lak		4,527	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		17,9	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Trykfarver		0,126	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kartonbakker	Karton	25,253	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		99,7	0,4	1,6	0,3	0,2	0,1	0,0
Hi-Cone	LDPE	1,667	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		6,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL												2609,2	9,9	42,9	6,6	5,0	3,3	0,0

1.5.5 Emissioner, total

De samlede opgørelser over emissioner til luft, vand og producerede affaldsmængder er opgjort på side 109-110.

EMISSIONER, resultater

		Specifikt niveau		Generelt niveau indmad		SUM
		Processer	Transport	Processer	Transport	
EMISSIONER TIL LUFT pr 1000 l distribueret						
Partikler	g/1000 l	544,65	7,53	37,24	3,30	592,71
CO	g/1000 l	177,79	133,45	37,56	9,92	358,71
CO2	g/1000 l	0,00	28190,35	0,00	2609,24	30799,59
HC	g/1000 l	33,20	30,51	134,94	6,59	205,24
NOx	g/1000 l	44,45	470,71	88,48	42,93	646,56
N20	g/1000 l	0,00		5,78		5,78
NH3	g/1000 l	0,00		0,08		0,08
SO2	g/1000 l	164,97	98,32	203,58	4,97	471,85
Aldehyd	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Org. forb.	g/1000 l	0,00		0,53		0,53
Tjære	g/1000 l	5,48		0,00		5,48
Chlor. CH	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
HCl	g/1000 l	0,71		0,00		0,71
Cl2	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Chlorid	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
HF	g/1000 l	3,85		0,00		3,85
Flourid	g/1000 l	19,26		0,00		19,26
H2SO4	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Svovl forb.	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
H2S	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Hg	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Pb	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Zn	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Se	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Co	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Cr	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Butanol	g/1000 l	32,00				32,00
Butylglykol	g/1000 l	49,00				49,00
Amylalkohol	g/1000 l	8,80				8,80
Xylen	g/1000 l	1,000				1,000
Butyldiglykol	g/1000 l	1,000				1,000
PAH	g/1000 l	1,38E-04				1,38E-04
Chlorobenzener	g/1000 l	8,64E-04				8,64E-04
Chlorophenoler	g/1000 l	9,64E-06				9,64E-06
Dioxiner	g/1000 l	2,52E-08				2,52E-08
0	g/1000 l					0,00

FORTSÆTTES

		Specifikt niveau		Generelt niveau indmad		SUM
		Processer	Transport	Processer	Transport	
EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret						
Nitrat	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
NH3	g/1000 l	0,00		0,01		0,01
Tot-N	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Phosphat	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Tot-P	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Fibre, opl + susp.	g/1000 l	0,00		62,37		62,37
Susp. stof	g/1000 l	19,00		0,00		19,00
Uorg. opl. stof	g/1000 l	2,95		0,63		3,57
Org. opl. stof	g/1000 l	0,00		0,20		0,20
STS (slamtørst.)	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
BOD	g/1000 l	0,00		23,76		23,76
COD	g/1000 l	0,01		199,07		199,08
Olie	g/1000 l	8,50		0,68		9,18
Tjære	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Phenol	g/1000 l	0,00		0,01		0,01
Org. chlor. stof	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Chlorid	g/1000 l	0,00		130,73		130,73
HCl	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Flourid	g/1000 l	13,00		0,03		13,03
AOX	g/1000 l	0,00		5,83		5,83
Sulfat	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Sulfid	g/1000 l	0,00		0,03		0,03
CN	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Salte	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Na	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Al	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Fe	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Ni	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Cr	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Cu	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Zn	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Cd	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Hg	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
As	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Pb	g/1000 l	0,01		0,00		0,01

		Specifikt niveau		Generelt niveau indmad		SUM
		Processer	Anvendelse	Processer	Anvendelse	
AFFALD pr 1000 l distribueret						
Lak/ trykfarver	g/1000 l			0,00		0,00
Karton (deponi)	g/1000 l			0,00		0,00
Karton (genvind)	g/1000 l			0,00		0,00
Hi-cone (deponi)	g/1000 l			0,00		0,00
Hi-cone (forbrænd)	g/1000 l			0,00		0,00
Uspecificeret	g/1000 l	3910,149		1074,90		4985,05
Træ	g/1000 l	234,000				234,00
Slam fra vandrensing	g/1000 l	1204,000				1204,00
Olie	g/1000 l	428,000				428,00
Opløsningsmidel	g/1000 l	81,000				81,00
Farverester	g/1000 l	144,000				144,00
Rødslam	g/1000 l	22223,539				22223,54
Kalk fra rensning	g/1000 l	209,658				209,66
Feldspat fra rens.	g/1000 l	503,179				503,18
Slagger (al)	g/1000 l	2271,250				2271,25

GRUNDLIGGENDE VÆRDIER FOR BEREGNINGERNE: TABELLER FRA KAPITEL 4:

Primære energikilder til elfremstilling					
Primær Energikilde	Danmark %-vis andel	Sverige %-vis andel	UCPTE88 %-vis andel	Vestlig model %-vis andel	Udnyttelses grad
Stenkul	95,2		16,6	19,7	92,1
Brunkul	0,0		6,9	6,3	94,3
olie	3,3		9,3	1,2	91,3
Diesel	0	0	0	0	91,6
Gas	1,2		8,0	3,2	91,3
A-kraft	0,0	45,5	36,9	3,2	100
Vandkraft	0,0	50,0	20,2	61,3	100
Andet	0,3	4,6		5,8	100
V.G. snit	39,5	59,3	37,8	53,9	

Energikilde	Primært energiindhold	Aktuelt energiindhold	Udnyttelses-grad
Stenkul	31,8	29,3	92,1
Brunkul	10,6	10,0	94,3
Fuelolie	44,9	41,0	91,3
Diesel	46,4	42,5	91,6
Naturgas	50,4	46,0	91,3

Emissioner til luft ved el-fremstiling						
Sted	Svovldioxid	Kvælstofoxider	Dinitrogenoxid	Kuldioxid	Kulmonooxid	Hydrokarboner
Danmark	0,628	0,476	0,003	93,7	0	0,0003
Sverige	0,026	0,017	0,001	3,98	0	0,00001
UCPTE88	0,643	0,312	0,013	113	0,089	0,0025
Vestlig model	0,441	0,248	0,012	80,5	0,08	0,001

Emmissioner g/kg	Stenkul	Brunkul	Fuelolie	Diesel	Naturgas
Luft					
Partikler	0,119	0,568	0,219	0,219	0,008
Kulmonooxid	0,051	0,162	0,252	0,252	0,153
Kvælstofoxider	0,347	0,339	1,950	1,950	0,497
Svovldioxid	0,295	0,392	3,863	3,863	1,961
Hydrocarboner	22,456	0,069	6,786	6,786	28,441
Aldehyder	0,010	0,010	0,040	0,040	0,000
Andre org. forb	0,020	0,020	0,040	0,040	0,000
Ammoniak	0,000	0,000	0,020	0,020	0,000
Vand					
Opl. og susp. stoffer	0,000	0,000	12,680	12,680	0,155
BOD	0,000	0,000	0,006	0,006	0,000
COD	0,000	0,000	0,018	0,018	0,000
Olie	0,000	0,000	0,163	0,163	0,037
Affald					
Ikke specificeret	582,300	3,300	1,560	1,560	3,500

Primær energi, Proces

Proces	1. Fremstilling af råvarer, bauxit brydning					1. Fremstilling af råvarer, Kalksten				
Produktionssted	Vestlig model					Vestlig model				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,4445	Virkningsgrad	53,9	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0104	Virkningsgrad	53,9
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,1625	0,1625	92,1	0,1764		0,0038	0,0038	92,1	0,0041
Brunkul		0,0520	0,0520	94,3	0,0551		0,0012	0,0012	94,3	0,0013
Fuelolie	37,4837	0,0099	37,4936	91,3	41,0664	2,2964	0,0002	2,2967	91,3	2,5155
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0264	0,0264	91,3	0,0289	0,0000	0,0006	0,0006	91,3	0,0007
A-kraft		0,0264	0,0264	100,0	0,0264		0,0006	0,0006	100,0	0,0006
Vandkraft	0,0000	0,5055	0,5055	100,0	0,5055	0,0000	0,0118	0,0118	100,0	0,0118
Andet	0,0000	0,0478	0,0478	100,0	0,0478	0,0000	0,0011	0,0011	100,0	0,0011
				Total	41,9065				Total	2,5351

Proces	1. Fremstilling af råvarer, Stensalt					1. Fremstilling af råvarer, Bayer-proces				
Produktionssted	Vestlig model					Vestlig model				
	Elforbrug i MJ/1000 L		35,8540	Virkningsgrad	53,9	Elforbrug i MJ/1000 L		23,5570	Virkningsgrad	53,9
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		13,1043	13,1043	92,1	14,2284		8,6099	8,6099	92,1	9,3484
Brunkul		4,1907	4,1907	94,3	4,4440		2,7534	2,7534	94,3	2,9198
Fuelolie	28,2980	0,7982	29,0962	91,3	31,8688	252,4594	0,5245	252,9839	91,3	277,0908
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	2,1286	2,1286	91,3	2,3315	0,0000	1,3986	1,3986	91,3	1,5318
A-kraft		2,1286	2,1286	100,0	2,1286		1,3986	1,3986	100,0	1,3986
Vandkraft	0,0000	40,7764	40,7764	100,0	40,7764	0,0000	26,7911	26,7911	100,0	26,7911
Andet	0,0000	3,8581	3,8581	100,0	3,8581	0,0000	2,5349	2,5349	100,0	2,5349
				Total	99,6358				Total	321,6154

Primær energi, Proces										
Process	2. Fremstilling af materialer, Aluminium					2. Fremstilling af materialer, Anode				
Produktionssted	Vestlig model					UCPTE88				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,5926	Virkningsgrad	53,9	Elforbrug i MJ/1000 L		5,6300	Virkningsgrad	59,3
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,2166	0,2166	92,1	0,2352		1,5760	1,5760	92,1	1,7112
Brunkul		0,0693	0,0693	94,3	0,0735		0,6551	0,6551	94,3	0,6947
Fuelolie	4,5929	0,0132	4,6061	91,3	5,0450	36,4466	0,8829	37,3295	91,3	40,8867
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0352	0,0352	91,3	0,0384	0,0000	0,7595	0,7595	91,3	0,8292
A-kraft		0,0352	0,0352	100,0	0,0385		3,5033	3,5033	100,0	3,8371
Vandkraft	0	0,6740	0,6740	100,0	0,6740	0	1,9178	1,9178	100,0	1,9178
Andet	0,0000	0,0638	0,0638	100,0	0,0638	208,3086	0,0000	208,3086	100,0	208,3086
				Total	6,1683				Total	258,1853

Primær energi, Proces										
Process	2. fremstilling af materialer, Hall-héroult					1. Fremstilling af materialer, Støbning				
Produktionssted	UCPTE88					UCPTE88				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		6,8152	Virkningsgrad	59,3
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,0000	0,0000	92,1	0,0000		1,9078	1,9078	92,1	2,0714
Brunkul		0,0000	0,0000	94,3	0,0000		0,7930	0,7930	94,3	0,8409
Fuelolie	56,2996	0,0000	56,2996	91,3	61,6644	29,0388	1,0688	30,1076	91,3	32,9765
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	0,9194	0,9194	91,3	1,0037
A-kraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		4,2408	4,2408	100,0	4,6449
Vandkraft	800,0474102	0,0000	800,0474	100,0	800,0474	0	2,3215	2,3215	100,0	2,3215
Andet	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	861,7118				Total	43,8592

Primær energi, Proces										
Process	2. Fremstilling af materialer, Valsning					3. Dåse, Dåseproducent				
Produktionssted	UCPTE88					UCPTE88				
	Elforbrug i MJ/1000 L		103,5069	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		320,0000	Virkningsgrad	59,3
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		28,9749	28,9749	92,1	31,4603		89,5784	89,5784	92,1	97,2621
Brunkul		12,0438	12,0438	94,3	12,7718		37,2344	37,2344	94,3	39,4850
Fuelolie	0,0000	16,2330	16,2330	91,3	17,7798	0,0000	50,1855	50,1855	91,3	54,9677
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	13,9638	13,9638	91,3	15,2444	284,0000	43,1703	327,1703	91,3	357,1728
A-kraft		64,4082	64,4082	100,0	70,5456		199,1231	199,1231	100,0	218,0976
Vandkraft	0	35,2587	35,2587	100,0	35,2587	0	109,0051	109,0051	100,0	109,0051
Andet	12,1773	0,0000	12,1773	100,0	12,1773	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	195,2379				Total	875,9903

Primær energi, Proces										
Process	4. Tapning, Tappehal					5. Distribution				
Produktionssted	UCPTE88					UCPTE88				
	Elforbrug i MJ/1000 L		55,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	59,3
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		15,3963	15,3963	92,1	16,7169		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		6,3997	6,3997	94,3	6,7865		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	8,6256	8,6256	91,3	9,4476	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	2,4000	7,4199	9,8199	91,3	10,7204	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		34,2243	34,2243	100,0	37,4855		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft	0	18,7352	18,7352	100,0	18,7352	0	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	99,8922				Total	0,0000

Primær energi, Proces										
Process	6. Forbrug					7. Genvinding, Dåseautomat				
Produktionssted	Danmark					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,6136	Virkningsgrad	39,5	Elforbrug i MJ/1000 L		1,5000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		1,4789	1,4789	92,1	1,6058		3,6152	3,6152	92,1	3,9253
Brunkul		0,0000	0,0000	94,3	0,0000		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	0,0513	0,0513	91,3	0,0562	0,0000	0,1253	0,1253	91,3	0,1373
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0186	0,0186	91,3	0,0204	0,0000	0,0456	0,0456	91,3	0,0497
A-kraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft	0	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	0,0000	0,0047	0,0047	100,0	0,0047	0,0000	0,0114	0,0114	100,0	0,0114
				Total	1,6870				Total	4,1237

Primær energi, Proces										
Process	7. Genvinding, Af-lakning					7. Genvinding, Omsmeltning				
Produktionssted	UCPTE88					UCPTE88				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		143,8458	Virkningsgrad	59,3
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,0000	0,0000	92,1	0,0000		40,2671	40,2671	92,1	43,7211
Brunkul		0,0000	0,0000	94,3	0,0000		16,7375	16,7375	94,3	17,7492
Fuelolie	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	22,5593	22,5593	91,3	24,7090
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	58,7042	0,0000	58,7042	91,3	64,0876	52,9958	19,4058	72,4017	91,3	79,0411
A-kraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		89,5095	89,5095	100,0	98,0388
Vandkraft	0	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0	48,9998	48,9998	100,0	48,9998
Andet	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	64,0876				Total	312,2590

Primær energi, Proces										
Process	7. Genvinding, Valsning					8. Affald, Bortskaffelse				
Produktionssted	UCPTE88					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		319,8342	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		89,5320	89,5320	92,1	97,2117		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		37,2151	37,2151	94,3	39,4646		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	50,1595	50,1595	91,3	54,9392	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	43,1480	43,1480	91,3	47,1048	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		199,0199	199,0199	100,0	217,9846		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft	0	108,9486	108,9486	100,0	108,9486	0	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	37,6276	0,0000	37,6276	100,0	37,6276	-71,2727	0,0000	-71,2727	100,0	-71,2727
				Total	603,2810				Total	-71,2727

Primær energi, Proces										
Process	Lak, Fremstilling					Lak, Forbrænding				
Produktionssted	UCPTE88					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,0000	0,0000	92,1	0,0000		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		0,0000	0,0000	94,3	0,0000		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	0,0000				Total	0,0000

Primær energi, Proces										
Proces	Trykfarver, Fremstilling					Trykfarver, Bortskaffelse				
Produktionssted	UCPTE88					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,0000	0,0000	92,1	0,0000		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		0,0000	0,0000	94,3	0,0000		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	0,0000				Total	0,0000

Primær energi, Proces										
Proces	Kartonbakker, Fremstilling					Kartonbakker, Forbrænding				
Produktionssted	UCPTE88					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		75,7576	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		21,2070	21,2070	92,1	23,0261		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		8,8150	8,8150	94,3	9,3478		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	11,8810	11,8810	91,3	13,0132	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	10,2202	10,2202	91,3	11,1575	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		47,1409	47,1409	100,0	51,6330		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft		25,8061	25,8061	100,0	25,8061		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	808,0808	0,0000	808,0808	100,0	808,0808	-156,5657	0,0000	-156,5657	100,0	-156,5657
				Total	942,0644				Total	-156,5657

Primær energi, Proces										
Process	Hi-Cone, Fremstilling					Hi-Cone, Bortskaffelse				
Produktionssted	UCPTE88					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		5,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		1,3997	1,3997	92,1	1,5197		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		0,5818	0,5818	94,3	0,6170		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	0,7841	0,7841	91,3	0,8589	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,6745	0,6745	91,3	0,7364	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		3,1113	3,1113	100,0	3,4078		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft		1,7032	1,7032	100,0	1,7032		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	116,6667	0,0000	116,6667	100,0	116,6667	-56,6667	0,0000	-56,6667	100,0	-56,6667
				Total	125,5096				Total	-56,6667

Primær processenergi									
Proces	Stenkul	Brunkul	Olie	Diesel	Gas	A-Kraft	Vandkraft	Andet	Total
Specifikt niveau									
Fremstilling af råvarer									465,7
Bauxitbrydning	0,2	0,1	41,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	
Kalksten	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Stensalt	14,2	4,4	31,9	0,0	2,3	2,1	40,8	3,9	
Bayerproces	9,3	2,9	277,1	0,0	1,5	1,4	26,8	2,5	
Fremstilling af materialer									1365,2
Aluminium	0,2	0,1	5,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,1	
anode	1,7	0,7	40,9	0,0	0,8	3,8	1,9	208,3	
Hall-héroult	0,0	0,0	61,7	0,0	0,0	0,0	800,0	0,0	
Støbning	2,1	0,8	33,0	0,0	1,0	4,6	2,3	0,0	
Valsning	31,5	12,8	17,8	0,0	15,2	70,5	35,3	12,2	
Dåseproduktion	97,3	39,5	55,0	0,0	357,2	218,1	109,0	0,0	876,0
Tapning	16,7	6,8	9,4	0,0	10,7	37,5	18,7	0,0	99,9
Distribution	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forbrug	1,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
Genvinding									983,8
Dåseautomat	3,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Af-lakning	0,0	0,0	0,0	0,0	64,1	0,0	0,0	0,0	
Omsmeltning	43,7	17,7	24,7	0,0	79,0	98,0	49,0	0,0	
Valsning	97,2	39,5	54,9	0,0	47,1	218,0	108,9	37,6	
Affald	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-71,3	-71,3
Sum	319,7	125,3	655,2	0,0	579,2	654,2	1194,0	193,4	3720,9
Generelt niveau									
Lak									0,0
Fremstilling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Forbrænding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Trykfarver									0,0
Fremstilling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Forbrænding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kartonbakker									785,5
Fremstilling	23,0	9,3	13,0	0,0	11,2	51,6	25,8	808,1	
Forbrænding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-156,6	
Hi-Cone									68,8
Fremstilling	1,5	0,6	0,9	0,0	0,7	3,4	1,7	116,7	
Forbrænding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-56,7	
Sum	24,5	10,0	13,9	0,0	11,9	55,0	27,5	711,5	854,3
Total	344,2	135,3	669,0	0,0	591,1	709,3	1221,5	904,9	4575,2

Primær transportenergi											
Proces	El	Stenkul	Brunkul	Benzin	Olie	Diesel	Gas	A-Kraft	Vandkraft	Andet	Total
Specifikt niveau											
Fremstilling af råvarer											
Transport af råvarer	3,8			0,0	157,7	1,8				0,0	159,5
forbrug til el	UCPTE88	1,8	0,7		1,0	0,0	0,9	3,7	2,0	0,0	10,2
Fremstilling af materialer											
Transport af materialer	0,2			0,0	0,0	16,1				0,0	16,1
forbrug til el	UCPTE88	0,1	0,0		0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,4
Fremstilling af emballager	0,0			0,0	0,0	0,9				0,0	0,9
Tapning	0,0			0,0	0,0	0,0				0,0	0,0
Distribution	0,0			0,0	0,0	5,0				0,0	5,0
Forbrug	0,0			0,0	0,0	0,0				0,0	0,0
Genvinding											
Transport Danmark	0,0			0,0	0,0	5,1				0,0	5,1
Transport Sverige	17,4			0,0	0,0	12,5				0,0	12,5
forbrug til el	Sverige	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	13,4	14,7	1,4	29,4
Transport Europa	10,3			0,0	0,0	5,0				0,0	5,0
forbrug til el	UCPTE88	4,9	2,0		2,8	0,0	2,4	10,1	5,5	0,0	27,6
Affald	0,0			0,0	0,0	0,5				0,0	0,5
Sum	31,7	6,8	2,8	0,0	161,6	46,8	3,3	27,3	22,3	1,4	272,2
Generelt niveau											
Fremstilling											
Lak	0,0			0,0	0,0	5,2				0,0	5,2
Trykfarver	0,0			0,0	0,0	5,3				0,0	5,3
Kartonbakker	0,0			0,0	0,0	25,6				0,0	25,6
Hi-Cone	0,0			0,0	0,0	1,7				0,0	1,7
Distribution											
Lak og trykfarver ud	0,0			0,0	0,0	0,6				0,0	0,6
Kartonbakker og Hi-Cone ud	0,0			0,0	0,0	3,0				0,0	3,0
Lak og trykfarver retur	0,0			0,0	0,0	0,5				0,0	0,5
Affaldsbortskaffelse											
Lak	0,0			0,0	0,0	0,2				0,0	0,2
Trykfarver	0,0			0,0	0,0	0,0				0,0	0,0
Kartonbakker	0,0			0,0	0,0	1,2				0,0	1,2
Hi-Cone	0,0			0,0	0,0	0,1				0,0	0,1
Sum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,4	0,0	0,0	0,0	0,0	43,4
Total	31,7	6,8	2,8	0,0	161,6	90,2	3,3	27,3	22,3	1,4	315,7

Primær energi, Proces + transport									
Proces	Stenkul	Brunkul	Olie	Diesel	Gas	A-Kraft	Vandkraft	Andet	Total
Proces	344,2	135,3	669,0	0,0	591,1	709,3	1221,5	904,9	4575,2
Transport	6,8	2,8	161,6	90,2	3,3	27,3	22,3	1,4	315,7
Total	351,0	138,0	830,6	90,2	594,4	736,6	1243,8	906,2	4890,9

Emmisioner ved elfremstilling								
Proces	Sted	Forbrug	Svovldioxid	Kvælstof-oxider	Dinitrogen-oxid	Kuldioxid	Kulmono-oxid	Hydro-carboner
1. Fremstilling af råvarer, bauxit brydning	Vestlig	0,4445	0,1960	0,1102	0,0053	35,7799	0,0356	0,0004
1. Fremstilling af råvarer, Kalksten	Vestlig	0,0104	0,0046	0,0026	0,0001	0,8349	0,0008	0,0000
1. Fremstilling af råvarer, Stensalt	Vestlig	35,8540	15,8116	8,8918	0,4302	2886,2451	2,8683	0,0359
1. Fremstilling af råvarer, Bayer-proces	Vestlig	23,5570	10,3886	5,8421	0,2827	1896,3346	1,8846	0,0236
2. Fremstilling af materialer, Aluminium	Vestlig	0,5926	0,2613	0,1470	0,0071	47,7065	0,0474	0,0006
2. Fremstilling af materialer, Anode	UCPTE88	5,6300	3,6201	1,7565	0,0732	636,1858	0,5011	0,0141
2. fremstilling af materialer, Hall-héroult	UCPTE88	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1. Fremstilling af materialer, Støbning	UCPTE88	6,8152	4,3822	2,1263	0,0886	770,1197	0,6066	0,0170
2. Fremstilling af materialer, Valsning	UCPTE88	103,5069	66,5549	32,2942	1,3456	11696,2791	9,2121	0,2588
3. Dåse, Dåseproducent	UCPTE88	320,0000	205,7600	99,8400	4,1600	36160,0000	28,4800	0,8000
4. Tapning, Tappehal	UCPTE88	55,0000	35,3650	17,1600	0,7150	6215,0000	4,8950	0,1375
5. Distribution	UCPTE88	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6. Forbrug	Danmark	0,6136	0,3854	0,2921	0,0018	57,4977	0,0000	0,0002
7. Genvinding, Dåseautomat	Danmark	1,5000	0,9420	0,7140	0,0045	140,5500	0,0000	0,0005
7. Genvinding, Af-lakning	UCPTE88	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7. Genvinding, Omsmeltning	UCPTE88	143,8458	92,4929	44,8799	1,8700	16254,5771	12,8023	0,3596
7. Genvinding, Valsning	UCPTE88	319,8342	205,6534	99,7883	4,1578	36141,2633	28,4652	0,7996
8. Affald, Bortskaffelse	Danmark	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Lak, Fremstillling	UCPTE88	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Lak, Forbrænding	Danmark	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Trykfarver, Fremstilling	UCPTE88	0,5926	0,3811	0,1849	0,0077	66,9669	0,0527	0,0015
Trykfarver, Bortskaffelse	Danmark	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Kartonbakker, Fremstilling	UCPTE88	75,7576	48,7121	23,6364	0,9848	8560,6061	6,7424	0,1894
Kartonbakker, Forbrænding	Danmark	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Hi-Cone, Fremstilling	UCPTE88	5,0000	3,2150	1,5600	0,0650	565,0000	0,4450	0,0125
Hi-Cone, Bortskaffelse	Danmark	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL			694,1261	339,2262	14,1996	122130,9468	97,0391	2,6510

Samlet energiforbrug, processer	
Energiform	Forbrug [MJ]
Elektricitet	1097,9617
Naturgas	398,1000
Fyringsolie	446,9154
Dieselolie	0,0000
Andet	898,3559

Samlet primært energiforbrug, processer	
Energiform	Forbrug [MJ]
Totalt primært elforbrug	1863,5191
Stenkul	344,2241
Brunkul	135,2512
Fuelolie	669,0228
Diesel	0,0000
Naturgas	591,0992
A-kraft	709,2677
Vandkraft	1221,5022
Andet	904,8777
Total	4575,2449

Emissioner ved forbrug af processenergi

Emissioner ved forbrug af procesenergi		Specifikt niveau	Generelt niveau	Sum	Svovl-dioxid	Nitrogen-oxider	Kuldioxid	Dinitrogen-oxid	Methan
TOTALT ENERGIFORBRUG pr 1000 liter distribueret									
Naturgas + metha	MJ/1000 l	398,1	0,0	398,1	0,000	39,810	22651,893	0,796	0,119
Olie	MJ/1000 l	446,9	0,0	446,9	519,763	67,037	34859,399	1,341	0,045
Diesel	MJ/1000 l	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sum	MJ/1000 l				519,763	106,847	57511,292	2,137	0,164

Emmisioner ved fremstilling af primær energi

	Luft								Vand				Affald
	Partikler	Kulmonooxi	Kvælstof-oxider	Svovldioxid	Hydro-Carboner	Aldehyder	Andre org. forbindelser	Ammoniak	Opl. & susp. Stof	BOD	COD	Olie	Uspecificeret
Fremstilling af råvarer	84,280	91,850	700,150	1379,419	3037,068	14,413	14,725	7,051	4470,829	2,115	6,346	57,608	14421,931
fremstilling af materialer	47,206	82,145	334,480	661,383	2359,056	6,833	7,331	3,167	2010,562	0,950	2,850	26,445	21013,308
Dåseprod.	48,897	79,856	331,837	956,927	12718,206	3,566	4,934	1,099	752,352	0,330	0,989	22,175	58101,889
tapning	7,999	5,973	31,852	65,110	744,874	0,613	0,848	0,189	121,457	0,057	0,170	1,937	9808,922
distribution	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
forbrug	0,204	0,099	0,677	0,731	37,020	0,018	0,034	0,001	0,715	0,000	0,001	0,010	935,216
genvinding	68,731	65,876	319,814	746,517	9210,150	5,212	7,233	1,596	1041,173	0,479	1,436	20,046	85330,136
affald	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sum	257,316	325,799	1718,809	3810,086	28106,374	30,656	35,105	13,103	8397,088	3,931	11,793	128,220	189611,402
Lak	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trykfarver	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kartonbakker	10,989	7,675	42,080	82,607	923,356	0,844	1,168	0,260	166,737	0,078	0,234	2,534	13498,280
Hi-Cone	0,725	0,507	2,777	5,452	60,941	0,056	0,077	0,017	11,005	0,005	0,015	0,167	890,887
Sum	11,714	8,182	44,857	88,059	984,297	0,900	1,245	0,277	177,741	0,083	0,250	2,701	14389,167
Total	269,030	333,981	1763,667	3898,145	29090,671	31,556	36,350	13,380	8574,829	4,014	12,042	130,921	204000,569

Emmisioner ved fremstilling af primær energi til transport

	Luft								Vand				Affald
	Partikler	Kulmonooxi	Kvælstof-oxider	Svovldioxid	Hydro-Carboner	Aldehyder	Andre org. forbindelser	Ammoniak	Opl. & susp. Stof	BOD	COD	Olie	Uspecificeret
Fremstilling af råvarer	39,367	44,892	345,958	685,292	1267,726	7,095	7,122	3,534	2240,836	1,060	3,181	28,838	1380,986
fremstilling af emballager	0,195	0,224	1,732	3,431	31,290	0,036	0,036	0,018	11,401	0,005	0,016	0,178	4,495
tapning	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,138	0,000	0,000	0,033	3,109
distribution	1,095	1,261	9,754	19,323	176,205	0,200	0,200	0,100	63,425	0,030	0,090	0,815	7,803
forbrug	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,775	0,000	0,000	0,185	17,507
genvinding	7,280	10,905	74,627	192,963	3894,524	1,082	1,151	0,506	340,678	0,152	0,456	8,826	3350,591
affald	0,099	0,113	0,878	1,739	15,858	0,018	0,018	0,009	5,778	0,003	0,008	0,090	2,278
Sum	48,036	57,394	432,948	902,748	5385,604	8,430	8,526	4,167	2663,031	1,250	3,751	38,964	4766,768
Fremstilling	8,287	9,536	73,790	146,181	256,791	1,514	1,514	0,757	479,827	0,227	0,681	6,168	59,032
Distribution	0,885	1,019	7,884	15,619	27,437	0,162	0,162	0,081	51,268	0,024	0,073	0,659	6,307
Affalds-bortskaffelse	0,340	0,391	3,025	5,992	10,525	0,062	0,062	0,031	19,667	0,009	0,028	0,253	2,420
Sum	9,512	10,946	84,699	167,791	294,754	1,737	1,737	0,869	550,763	0,261	0,782	7,080	67,759
Total	57,548	68,340	517,648	1070,540	5680,357	10,168	10,263	5,036	3213,794	1,511	4,532	46,044	4834,528

Emmisioner ved fremstilling af primær energi til proces og transport samt for elfremstilling

	Luft								Vand				Affald
	Partikler	Kulmonooxi	Kvælstof-oxider	Svovldioxid	Hydro-Carboner	Aldehyder	Andre org. forbindelser	Ammoniak	Opl. & susp. Stof	BOD	COD	Olie	Uspecificeret
Proces	269,030	333,981	1763,667	3898,145	29090,671	31,556	36,350	13,380	8574,829	4,014	12,042	130,921	204000,569
Transport	57,548	68,340	517,648	1070,540	5680,357	10,168	10,263	5,036	3213,794	1,511	4,532	46,044	4834,528
Total	326,578	402,321	2281,314	4968,685	34771,028	41,723	46,614	18,416	11788,623	5,525	16,575	176,966	208835,097
Elfremstilling		97,0391	339,2262	694,1261	2,6510								
Total	326,578	499,360	2620,540	5662,811	34773,679	41,723	46,614	18,416					
Total desuden fra elfremstilling:			Dinitrogenox	14,1996									
			Kuldioxid	122130,947									

50 cl. dåser

SYSTEMBESKRIVELSE

BEREGNINGSENHED **1000 liter distribueret øl**

DATA FOR ALUMINIUMSDÅSER

Volumen pr dåse		0,5 liter
Antal dåser til distribution af 1000 l øl		2000 stk
Dåsevægt		15 g
Vægt af låg		3,75 g
Dåse, ialt		18,75 g
Returprocent	90 %	
Tapperiskrot, % tab ved tapning	2,2 %	
Dåseskrot, % tab ved dåsefremst.	23,3 %	
Valseskrot, % tab ved valsning	27 %	
Smeltetab, % tab ved omsmeltning	7,2 %	
Indvinding ved oparbejdning af slagger	50 %	
Støbetab, %tab ved støbning af prim. Al.	0 %	
Valsning i udlandet	20 %	

	Massebalance	**kg/1000 l distribueret**
A	Distribueret dåsemængde	37,5000 kg
B	Tapperiskrot fra tapning af dåser	0,8436 kg
C	Kasserede dåser fra forbruger	3,7500 kg
D	Returnerede dåser fra forbruger	33.7500 kg
E	Valseskrot (sek. Al)	14,8734 kg
F	Al-blokke fra omsmeltning til valsning (Sek. Al)	55,0866 kg
G	Sekundær aluminium (produktion ud)	3,7461 kg
H	Slagger fra omsmeltning af sek. Al.	4,5646 kg
I	Omsmeltet sek Al ialt	63,3973 kg
J	Spild efter oparbejdning af slagger	2,2823 kg
K	Al udvundet efter oparbejdning af slagger	2,2823 kg
L	Aluminiumsbånd til dåsefremstilling	49,9916 kg
M	Produktion af nye dåser	38,3436 kg
N	Aluminiumsbånd til dåsefremst, sek. Al	40,2132 kg
O	Processkrot fra dåsefremstilling	11,6480 kg
P	Valsning af primær Al	13,3950 kg
Q	Primært aluminiumsbånd til dåsefremst	9,7784 kg
R	Valseskrot fra primært aluminium	3,6167 kg
S	Støbt mængde primær Al.	13,3950 kg
T	Slagger fra støbning af prim. Al.	0,0000 kg
V	Primært aluminium til låg (ind)	9,7784 kg

DATA FOR KARTONBAKKER

		KARTON kg/1000 liter
Vægt af kartonbakke	200 g	
Kartonbakker til distribution af 1000 l øl	83 stk	16,667 kg
Heraf:		
Materiale fra nye fibre	80 %	13,333 kg
Genbrugsmateriale	20 %	3,333 kg
Affaldsbehandling:		
Kartonbakker til genvinding	50 %	8,333 kg
Kartonbakker til deponi	10 %	1,667 kg
Kartonbakker til affaldsforbrænding	40 %	6,667 kg

DATA FOR HI-CONE

		LDPE kg/1000 liter
Vægt af Hi-Cone pr 24 flasker	13,2 g	
Hi-Cone til distribution af 1000 l øl		1,100 kg
Affaldsbehandling:		
Hi-Cone til deponi	20 %	0,220 kg
Hi-Cone til affaldsforbrænding	80 %	0,880 kg

DATA FOR LAK OG TRYKFARVER

		Lak	**Trykfarver**
Anvendt lak til distribution pr 1000 l		3,9440 kg	0,1340 kg
Affaldsbortskaffelse:			
Retur til genindvinding	90 %	3,5496 kg	0,1206 kg
Forbrænding (dagrenov.)	6,4 %	0,1578 kg	0,0054 kg
Deponi (dagrenov.)	1,6 %	0,0394 kg	0,0013 kg
Diffus forurening	2 %	0,1972 kg	0,0067 kg

Affaldsbehandling:		
Aluminium til diffus forurening	20 %	0,7500 kg
Aluminium til affaldsforbrænding (80%)	64 %	2,4000 kg
Aluminium til deponi (20%)	16 %	0,6000 kg

MATERIALEFORBRUG, specifikt niveau

PROCESSER		1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Affa	SUM
		Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse au	Af-lake	Omsme	Valsnin	Forbrænd.	
MÆNGDER																				
kg aluminium pr 1000 l		9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	13,395	37,500	37,500	37,500	37,500	33,750	34,594	63,397	55,087	2,400	
Henvisning til oversigt		U	U	U	U	U	U	U	U	P	A	A	A	A	D	B+D	I	F	Forbr.	
RÅMATERIALER pr kg materiale																				
Bauxit	g/kg					4815,5														
HJÆLPEMATERIALER pr kg materiale																				
Kalksten	g/kg					87,9														
Stensalt	g/kg					315,0														
Anodemateriale	g/kg								430											
Al.-flourid	g/kg								18											
Valseolie	g/kg									6								6		
Compound	g/kg																			
Opløsningsm.	g/kg																			
Hypochlorit	g/kg																			
NaOH	g/kg															6				
Kalk	g/kg															5				
Feldspat	g/kg															12				
Flusmiddel	g/kg															15				
Vand	l/kg									0,001								0,001		
RÅMATERIALER pr 1000 l distribueret																				
Bauxit	g/1000 l					47088														47088
HJÆLPEMATERIALER pr 1000 l distribueret																				
Kalksten	g/1000 l					860														859,5
Stensalt	g/1000 l					3080														3080,2
Anodemateriale	g/1000 l								4205											4204,7
Al.-flourid	g/1000 l								176											176,0
Valseolie	g/1000 l									80	283							331		693,9
Compound	g/1000 l										108									108,00
Opløsningsm.	g/1000 l										53									53,00
Hypochlorit	g/1000 l											30								30,00
NaOH	g/1000 l															207,56				207,56
Kalk	g/1000 l															172,97				172,97
Feldspat	g/1000 l															415,12				415,12
Flusmiddel	g/1000 l															518,90				518,90
Vand	l/1000 l									0	374	170						0		544,07

MATERIALEFORBRUG, generelt niveau

PROCESSER		Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
		Fremsti	Bortska	Fremsti	Bortska	Fremsti	Bortska	Fremsti	Bortskaf.	
MÆNGDER										
Materiale		Lak	Lak			Karton	Karton	LDPE	LDPE	
kg pr 1000 l		3,944	3,944	0,134	0,134	16,667	16,667	1,100	1,100	
RÅMATERIALER pr kg materiale										
Træ	g/kg					800				
Returpapir	g/kg					563				
Råolie	g/kg							1966		
HJÆLPEMATERIALER pr kg materiale										
Kalk	g/kg					2,6				
Chlor	g/kg					3,9				
Svovlsyre	g/kg					4,6				
Natriumsulfat	g/kg					2				
Natriumchlorat	g/kg					4,6				
Natriumhydroxid	g/kg					7,5				
Ilt	g/kg					4,1				
Peroxid	g/kg					0,6				
Svovldioxid	g/kg					2,8				
Kaolin, stivelse	g/kg					88				
Hydrogen	g/kg							2		
Hjælprst, ikke sp	g/kg							4		
Vand	l/kg					27				
RÅMATERIALER pr 1000 l distribueret										
Træ	g/1000 l					13333				13333
Returpapir	g/1000 l					9383				9383
Råolie	g/1000 l							2163		2163
HJÆLPEMATERIALER pr 1000 l distribueret										
Kalk	g/1000 l					43				43
Chlor	g/1000 l					65				65
Svovlsyre	g/1000 l					77				77
Natriumsulfat	g/1000 l					33				33
Natriumchlorat	g/1000 l					77				77
Natriumhydroxid	g/1000 l					125				125
Ilt	g/1000 l					68				68
Peroxid	g/1000 l					10				10
Svovldioxid	g/1000 l					47				47
Kaolin, stivelse	g/1000 l					1467				1467
Hydrogen	g/1000 l							2		2
Hjælprst, ikke sp	g/1000 l							4		4
Vand	l/1000 l					450				450

ENERGI, specifikt niveau

PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer				2. Fremst. af materialer					3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Affal	SUM
	Bauxit	Kalkste	Stensalt	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Støbnin	Valsnin	Dåsepr	Tæppeh	Ingen p	Køleska	Dåse au	Af-lake	Omsmel	Valsnin	Forbrænd.	
MÆNGDER																			
kg aluminium pr 1000 l	9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	13,395	37,500	37,500	37,500	37,500	33,750	34,594	63,397	55,087	2,400	
Henvisning til oversigt	U	U	U	U	U	U	U	U	P	A	A	A	A	D	B+D	I	F	Forbr.	
ENERGIFORBRUG pr kg materiale																			
Elektricitet MJ/kg	0,03	0,0007	2,42	1,59	0,04	0,38		0,46	5,1				0,0135			1,9	5,1		
El, vandkraft MJ/kg							54												
Naturgas MJ/kg																			
Propan MJ/kg															1,4	0,7			
Olie MJ/kg	2,53	0,155	1,91	17,04	0,31	2,46	3,8	1,96											
Diesel MJ/kg																			
Andet MJ/kg						14,06			0,6								0,6	-24,5	
ENERGIFORBRUG pr 1000 liter distribueret																			
Elektricitet MJ/1000	0,3	0,0	23,7	15,5	0,4	3,7		4,5	68,3	211	55		0,5	1,5		120,5	280,9		785,8
El, vandkraft MJ/1000							528,0												528,0
Naturgas MJ/1000										187	1,98								189,0
Propan MJ/1000															48,4	44,4			92,8
Olie MJ/1000	24,7	1,5	18,7	166,6	3,0	24,1	37,2	19,2											295,0
Diesel MJ/1000																			0,0
Andet MJ/1000						137,5			8,0								33,1	-58,8	119,8
TOTAL MJ/1000 liter distribueret																			
	25,0	1,5	42,3	182,2	3,4	165,3	565,2	23,7	76,4	398,0	57,0	0,0	0,5	1,5	48,4	164,8	314,0	-58,8	2010,4

ENERGI, generelt niveau

PROCESSER	Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	Fremstilling	Bortskaf.	
MÆNGDER									
Materiale	Lak	Lak			Karton	Karton	LDPE	LDPE	
kg pr 1000 l	3,944	3,944	0,134	0,134	16,667	6,667	1,100	1,100	
RÅMATERIALER pr kg materiale									
Elektricitet MJ/kg					3		3		
Naturgas MJ/kg									
Propan MJ/kg									
Fyringsolie MJ/kg									
Diesel MJ/kg									
Andet MJ/kg					32	-15,5	70	-34	
ENERGIFORBRUG pr 1000 liter distribueret									
Elektricitet MJ/kg					50,0		3,3		53,3
Naturgas MJ/kg									0,0
Propan MJ/kg									0,0
Fyringsolie MJ/kg									0,0
Diesel MJ/kg									0,0
Andet MJ/kg					533,3	-103,3	77,0	-37,4	469,6
TOTAL MJ/1000 liter distribueret									
	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	583,3	-103,3	80,3	-37,4	522,9

ENERGI, specifikt niveau

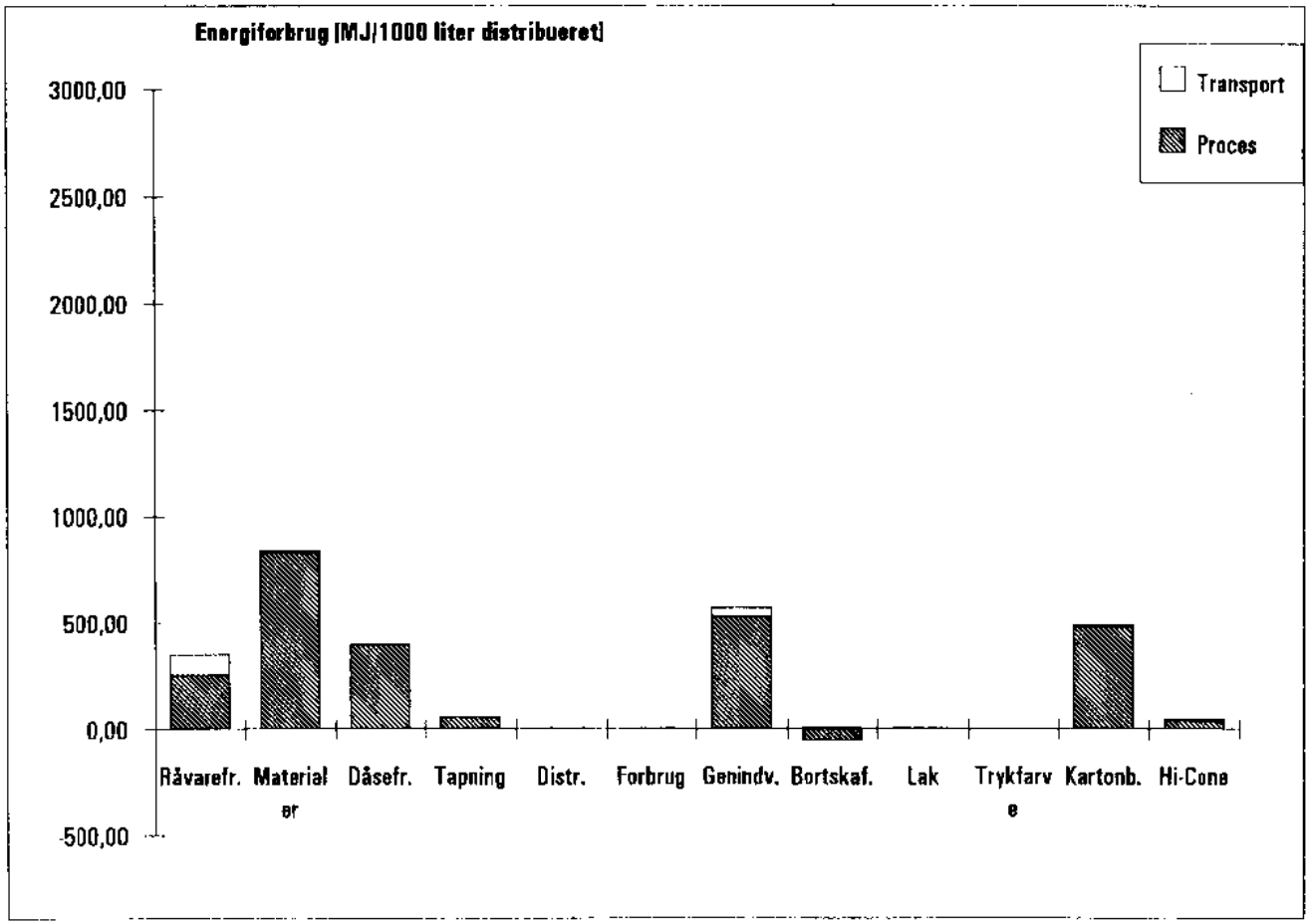
TRANSPORT	MÆNGDER		TRANSPORT		ENERGI pr ton materiale og km tr.afstan					ENERGIFORBRUG i MJ/1000 l					
		kg pr	Transportmiddel	Afstand	Benzin	Diesel	Olie	El	Andet	Benzin	Diesel	Olie	El	Andet	Total
	Materiale	1000 l.		km	MJ/t km	MJ/t km	MJ/t km	MJ/t km	MJ/t km	MJ/1000 l					
1. Fremstilling af råvarer															
Transport af stensalt	Stensalt	3,080	Skib (fjern)	20000			0,2					12,3			12,3
Transport af kalksten	Kalksten	0,860	Skib (fjern)	5500			0,2					0,9			0,9
Transport af aluminimoxid	Al-oxid	18,579	Skib (fjern)	22000			0,2					81,7			81,7
		18,579	Jernbane, el	225				0,6					2,5		2,5
		18,579	Jernbane, diesel	75		0,8					1,1				1,1
2. Fremst. af materialer															
Transport af anodemateriale	Anode	0,293	Jernbane, el	15				0,6					0,0		0,0
		0,293	Jernbane, diesel	5		0,8					0,0				0,0
Transport af aluminium-flourid	Al.-flourid	0,176	Jernbane, el	975				0,6					0,1		0,1
		0,176	Jernbane, diesel	325		0,8					0,0				0,0
		0,176	Skib(fjern)	550			0,2					0,0			0,0
Transport af aluminiumbånd	Al.-bånd	9,778	Lastbil	1100		0,9					9,7				9,7
3. Fremst. af emballager															
Transport af dåser til bryggeri	Nye dåser	37,500	Lastbil	6		0,9					0,2				0,2
Transport af dåser til bryggeri	Nye dåser	37,500	Skib(nær)	25		0,5					0,5				0,5
4. Tapning															
Indgår ingen transport															0,0
5. Distribution															
Transport af fyldte dåser	Dåser	37,500	Lastbil	92		0,9					3,1				3,1
		37,500	Lastbil	20		0,9					0,7				0,7
6. Forbrug															
Transport af fyldte dåser	Dåser	37,500	Personbil	1											0,0
Tomme dåser retur	Dåser	33,750	Personbil	1											0,0
7. Genindvinding															
Dåser til mellemdepot	Dåser	33,750	Lastbil	20		0,9					0,6				0,6
Dåser fra mellemdepot til Kbh.	Dåser	33,750	Lastbil	92		0,9					2,8				2,8
Dåser fra Kbh til Finspång	Dåser	33,750	Skib(nær)	25		0,5					0,4				0,4
	Dåser	33,750	Jernbane, el	375				0,6					7,6		7,6
	Dåser	33,750	Jernbane, diesel	125		0,8					3,4				3,4
Slagge til genvinding i Norge	Slagge	4,565	Lastbil	500		0,9					2,1				2,1
Slagge fra genvinding i Norge	Slagge	2,282	Lastbil	500		0,9					1,0				1,0
Al-bånd fra Finspång til Malm	Al-bånd	32,171	Jernbane, el	375				0,6					7,2		7,2
	Al-bånd	32,171	Jernbane, diesel	125		0,8					3,2				3,2
Al.-blokke til valsning i udland	Al.-blokke	8,043	Jernbane, el	1125				0,6					5,4		5,4
	Al.-blokke	8,043	Jernbane, diesel	375		0,8					2,4				2,4
Al-bånd fra valsning i udland	Al-bånd	8,043	Jernbane, el	750				0,6					3,6		3,6
	Al-bånd	8,043	Jernbane, diesel	250		0,8					1,6				1,6
8. Affaldsbortskaffelse															
Dåser til deponi	Dåser	0,600	Lastbil	50		0,9					0,0				0,0
Dåser til affaldsforbr.	Dåser	2,400	Lastbil	50		0,9					0,1				0,1
Slagger fra forbrænding til dep	Slagger	4,560	Lastbil	50		0,9					0,2				0,2
TOTAL										0,0	33,2	95,0	26,5	0,0	154,7

ENERGI, generelt niveau

TRANSPORT	MÆNGDER		TRANSPORT		ENERGI pr ton materiale og km tr.afstan					ENERGIFORBRUG i MJ/1000 l					
	Materiale	kg pr 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 liter	Diesel	Olie	El	Andet	Total
1.-3. Fremstilling															
Lak		3,944	Lastbil	1000		0,9					3,5				3,5
		3,944	Skib(nær)	50		0,5					0,1				0,1
		3,944	Lastbil	6		0,9					0,0				0,0
		3,944	Skib(nær)	25		0,5					0,0				0,0
Trykfarver		0,134	Lastbil	1000		0,9					0,1				0,1
		0,134	Skib(nær)	50		0,5					0,0				0,0
		0,134	Lastbil	6		0,9					0,0				0,0
		0,134	Skib(nær)	25		0,5					0,0				0,0
Kartonbakker	Karton	16,667	Lastbil	750		0,9					11,3				11,3
		16,667	Lastbil	50		0,9					0,8				0,8
Hi-Cone	LDPE	1,100	Lastbil	1000		0,9					1,0				1,0
		1,100	Lastbil	50		0,9					0,0				0,0
5. Distribution															
Lak og trykfarver ud		4,078	Lastbil	92		0,9					0,3				0,3
		4,078	Lastbil	20		0,9					0,1				0,1
Kartonbakker og Hi-Cone ud	Karton og	17,767	Lastbil	92		0,9					1,5				1,5
	LDPE	17,767	Lastbil	20		0,9					0,3				0,3
Lak og trykfarver retur		3,670	Lastbil	20		0,9					0,1				0,1
		3,670	Lastbil	92		0,9					0,3				0,3
Affaldsbortskaffelse															
Lak		3,550	Lastbil	50		0,9					0,2				0,2
Trykfarver		0,121	Lastbil	50		0,9					0,0				0,0
Kartonbakker	Karton	16,667	Lastbil	50		0,9					0,8				0,8
Hi-Cone	LDPE	1,100	Lastbil	50		0,9					0,0				0,0
TOTAL										0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	20,4

Side B.7

Energiforbruget i livscyklus for en aluminiumsdåse til øl



DATA FOR ENERGI			
MJ/1000 l			
	Proces	Transport	%
Råvarefr.	254,49	98,64	13,0
Materialer	830,46	9,85	31,0
Dåsefr.	398,00	0,67	14,7
Tapning	56,98	-	2,1
Distr.	-	3,78	0,1
Forbrug	0,51	0,00	0,0
Genindv.	528,76	41,40	21,1
Bortskaf.	-58,80	0,34	-2,2
Lak	-	3,88	0,1
Trykfarve	-	0,13	0,0
Kartonb.	480,00	12,75	18,2
Hi-Cone	42,90	1,09	1,6
Distribution (øvrige materialer)	-	2,6	0,1
SUM	2533,3	175,1	**2708,4**
KONTROLSUM			
	2533,3	175,1	2708,4

EMISSIONER, specifikt niveau

PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Aff	SUM
	Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse aut	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Forbrænd	
MÆNGDER																			
kg aluminium pr 1000 l	9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	9,778	13,395	37,500	37,500	37,500	37,500	33,750	34,594	63,397	55,087	2,400	
Henvisning til oversigt	U	U	U	U	U	U	U	U	P	A	A	A	A	D	B+D	I	F	Forbr.	
EMISSIONER TIL LUFT pr kg materiale																			
Partikler g/kg	23,9			7,8	1,36		0,18	2,5								0,2			
CO g/kg					12														
CO2 g/kg																			
HC g/kg									0,4								0,4		
NOx g/kg					3														
N20 g/kg																			
NH3 g/kg																			
SO2 g/kg	0,12				7,7	0,3	0,001	3							0,005				
Aldehyd g/kg																			
Org. forb. g/kg																			
Tjære g/kg						0,12		0,25											
Chlor. CH g/kg																			
HCl g/kg															0,017				
Cl2 g/kg			0,0002																
Chlorid g/kg																			
HF g/kg					0,25		0,004								0,002				
Flourid g/kg					0,2	0,2		0,9											
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																			
Butanol g/kg																			
Butylglykol g/kg																			
Amylalkohol g/kg																			
Xylen g/kg																			
Butyldiglykol g/kg																			
PAH g/kg															3,30E-06				
Chlorobenzener g/kg															2,06E-05				
Chlorophenoler g/kg															2,30E-07				
Dioxiner g/kg															6,00E-10				
g/kg																			

EMISSIONER, specifikt niveau

PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Aff	SUM
	Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse ud	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Forbrænd	
EMISSIONER TIL VAND pr kg materiale																			
Nitrat g/kg																			
NH3 g/kg																			
Tot-N g/kg																			
Phosphat g/kg																			
Tot-P g/kg																			
Fibre, opl+sus g/kg																			
Susp. stof g/kg																			
Uorg. opl. stof g/kg			0,159	0,017		0,022	0,001												
Org. opl. stof g/kg																			
STS (slamtørst.) g/kg																			
BOD g/kg																			
COD g/kg			0,001																
Olie g/kg																			
Tjære g/kg																			
Phenol g/kg																			
Org. chlor. stof g/kg																			
Chlorid g/kg																			
HCl g/kg																			
Flourid g/kg																			
AOX g/kg																			
Sulfat g/kg																			
Sulfid g/kg																			
CN g/kg																			
Salte g/kg																			
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																			
As g/kg																			
Pb g/kg			0,001																

FORTSÆTTES

EMISSIONER, specifikt niveau

PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Aff	SUM
	Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse ant	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Bortskaffelse	
AFFALD pr kg materiale																			
Uspecificeret g/kg	10,1		16	16			128												
Træ g/kg																			
Slam fra vandre g/kg																			
Olie g/kg																			
Opløsningsmide g/kg																			
Farverester g/kg																			
Rødslam g/kg					1500										5				
Kalk fra rensnin g/kg															12				
Feldspat fra ren g/kg																30			
Slagger (al) g/kg																			

EMISSIONER, specifikt niveau

PROCESSER		1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Aff	SUM
		Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse aut	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Bortskaffelse	
EMISSIONER TIL LUFT pr 1000 l distribueret																				
Partikler	g/1000	233,70			76,27	13,30		1,76	24,45								12,68			362,16
CO	g/1000					117,34														117,34
CO2	g/1000																			0,00
HC	g/1000									5,36								22,03		27,39
NOx	g/1000					29,34														29,34
N20	g/1000																			0,00
NH3	g/1000																			0,00
SO2	g/1000	1,17				75,29	2,93	0,01	29,34							0,17				108,92
Aldehyd	g/1000																			0,00
Org. forb.	g/1000																			0,00
Tjære	g/1000						1,17		2,44											3,62
Chlor. CH	g/1000																			0,00
HCl	g/1000															0,59				0,59
Cl2	g/1000			0,00																0,00
Chlorid	g/1000																			0,00
HF	g/1000					2,44		0,04								0,07				2,55
Flourid	g/1000					1,96	1,96		8,80											12,71
H2SO4	g/1000																			0,00
Svovl forb.	g/1000																			0,00
H2S	g/1000																			0,00
Hg	g/1000																			0,00
Pb	g/1000																			0,00
Zn	g/1000																			0,00
Se	g/1000																			0,00
Co	g/1000																			0,00
Cr	g/1000																			0,00
Butanol	g/1000										21,0									21,00
Butylglykol	g/1000										32,0									32,00
Amylalkohol	g/1000										5,8									5,80
Xylen	g/1000										0,8									0,80
Butyldiglykol	g/1000										8,0									8,00
PAH	g/1000															1,14E-04				1,14E-04
Chlorobenzener	g/1000															7,13E-04				7,13E-04
Chlorophenoler	g/1000															7,96E-06				7,96E-06
Dioxiner	g/1000															2,08E-08				2,08E-08
0	g/1000																			0,00

FORTSÆTTES

EMISSIONER, specifikt niveau (fortsat)

PROCESSER	1. Fremstilling af råvarer					2. Fremst. af materialer				3. Dåse	4. Tap.	5. Distr	6. Forb	7. Genindvinding				8. Aff	SUM
	Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bayer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse aut	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Bortskaffelse	
EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret																			
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+sus g/1000																			0,00
Susp. stof g/1000										13,0									13,00
Uorg. opl. stof g/1000			1,55	0,17		0,22	0,01												1,95
Org. opl. stof g/1000																			0,00
STS (slamtørst.) g/1000																			0,00
BOD g/1000																			0,00
COD g/1000			0,01																0,01
Olie g/1000										5,6									5,60
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										8,2									8,20
AOX g/1000																			0,00
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
As g/1000																			0,00
Pb g/1000			0,01																0,01

EMISSIONER, specifikt niveau (fortsat)																			
PROCESSER	**1. Fremstilling af råvarer**					**2. Fremst. af materialer**				**3. Dåse**	**4. Tap.**	**5. Distr**	**6. Forb**	**7. Genindvinding**				**8. Aff**	**SUM**
	Bauxit	Stensalt	Stensalt	Kalkste	Bøyer-p	Fremst.	Fremst.	Hall-Hé	Valsnin	Dåsepr	Tappeh	Ingen p	Køleska	Dåse aut	Af-lakering	Omsme	Valsnin	Bortskaffelse	
AFFALD pr 1000 l distribueret																			
Uspecificeret g/1000	98,76		156,45	156,45			1252			917,0									2580
Træ g/1000										154,0									154,0
Slam fra vandre g/1000										795,0									795,0
Olie g/1000										283,0									283,0
Opløsningsmide g/1000										53,4									53,4
Farverester g/1000										94,8									94,8
Rødslam g/1000					14668														14668
Kalk fra rensnin g/1000															173,0				173
Feldspat fra ren g/1000															415,1				415
Slagger (al) g/1000																1901,9			1902

EMISSIONER, generelt niveau

PROCESSER		Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
		Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	
MÆNGDER										
Materiale		Lak	Lak			Karton	Karton	LDPE	LDPE	
kg pr 1000 l		3,944	3,944	0,134	0,134	16,667	16,667	1,100	1,100	
EMISSIONER TIL LUFT pr kg materiale										
Partikler	g/kg					1,467		0,114		
CO	g/kg					1,459		0,428		
CO2	g/kg									
HC	g/kg					5,038		4,628		
NOx	g/kg					3,42		1,267		
N20	g/kg					0,229				
NH3	g/kg					0,0031				
SO2	g/kg					7,95		1,696		
Aldehyd	g/kg									
Org. forb.	g/kg					0,021				
Tjære	g/kg									
Chlor. CH	g/kg									
HCl	g/kg									
Cl2	g/kg					0,000003				
Chlorid	g/kg									
HF	g/kg									
Flourid	g/kg					0,000006				
H2SO4	g/kg									
Svovl forb.	g/kg					0,0001				
H2S	g/kg									
Hg	g/kg					0,000007				
Pb	g/kg									
Zn	g/kg									
Se	g/kg									
Co	g/kg									
Cr	g/kg									
EMISSIONER TIL VAND pr kg materiale										
Nitrat	g/kg									
NH3	g/kg					0,00053				
Tot-N	g/kg									
Phosphat	g/kg									
Tot-P	g/kg									
Fibre, opl+sus	g/kg					2,47				
Susp. stof	g/kg									
Uorg. opl. stof	g/kg							0,376		
Org. opl. stof	g/kg							0,12		

EMISSIONER, generelt niveau (fortsat)

PROCESSER		Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
		Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	
EMISSIONER TIL VAND pr kg materiale (fortsat)										
STS (slamtørst.)	g/kg									
BOD	g/kg					0,941				
COD	g/kg					7,883				
Olie	g/kg					0,027				
Tjære	g/kg									
Phenol	g/kg							0,004		
Org. chlor. stof	g/kg									
Chlorid	g/kg					5,177				
HCl	g/kg									
Flourid	g/kg					0,0011				
AOX	g/kg					0,231				
Sulfat	g/kg									
Sulfid	g/kg					0,001				
CN	g/kg									
Salte	g/kg					12,32				
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									
AFFALD pr kg materiale										
Lak/ trykfarver	g/kg									
Karton (deponi)	g/kg									
Karton (genvind	g/kg									
Hi-cone (deponi	g/kg									
Hi cone (forbræ	g/kg									
Uspecificeret	g/kg					42,3		4,03		
	g/kg									
	g/kg									

EMISSIONER, generelt niveau (fortsat)

PROCESSER		Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
		Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	
EMISSIONER TIL LUFT pr 1000 l distribueret										
Partikler	g/1000 l					24,45		0,13		24,58
CO	g/1000 l					24,32		0,47		24,79
CO2	g/1000 l									0,00
HC	g/1000 l					83,97		5,09		89,06
NOx	g/1000 l					57,00		1,39		58,39
N20	g/1000 l					3,82				3,82
NH3	g/1000 l					0,05				0,05
SO2	g/1000 l					132,50		1,87		134,37
Aldehyd	g/1000 l									0,00
Org. forb.	g/1000 l					0,35				0,35
Tjære	g/1000 l									0,00
Chlor. CH	g/1000 l									0,00
HCl	g/1000 l									0,00
Cl2	g/1000 l					0,00				0,00
Chlorid	g/1000 l									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					0,00				0,00
H2S	g/1000 l									0,00
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
EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret										
Nitrat	g/1000 l									0,00
NH3	g/1000 l					0,01				0,01
Tot-N	g/1000 l									0,00
Phosphat	g/1000 l									0,00
Tot-P	g/1000 l									0,00
Fibre, opl+sus	g/1000 l					41,17				41,17
Susp. stof	g/1000 l									0,00
Uorg. opl. stof	g/1000 l							0,41		0,41
Org. opl. stof	g/1000 l							0,13		0,13

FORTSÆTTES

EMISSIONER, generelt niveau (fortsat)

PROCESSER		Lak		Trykfarver		Kartonbakker		Hi-Cone		SUM
		Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	Fremstillin	Bortskaf.	
EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret (fortsat)										
STS (slamtørst.)	g/1000 l									0,00
BOD	g/1000 l					15,68				15,68
COD	g/1000 l					131,38				131,38
Olie	g/1000 l					0,45				0,45
Tjære	g/1000 l									0,00
Phenol	g/1000 l							0,00		0,00
Org. chlor. stof	g/1000 l									0,00
Chlorid	g/1000 l					86,28				86,28
HCl	g/1000 l									0,00
Flourid	g/1000 l					0,02				0,02
AOX	g/1000 l					3,85				3,85
Sulfat	g/1000 l									0,00
Sulfid	g/1000 l					0,02				0,02
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				0,00
As	g/1000 l									0,00
Pb	g/1000 l									0,00
AFFALD pr 1000 l distribueret										
Lak/ trykfarver	g/1000 l									0,00
Karton (deponi)	g/1000 l									0,00
Karton (genvind	g/1000 l									0,00
Hi-cone (deponi	g/1000 l									0,00
Hi-cone (forbræ	g/1000 l									0,00
Uspecificeret	g/1000 l					705,00		4,43		709,43
	g/1000 l									0,00
	g/1000 l									0,00

EMISSIONER, specifikt niveau

TRANSPORT	MÆNGDER Materiale	kg pr 1000 l.	TRANSPORT Transportmidde	Afstand km	EMISSIONER pr ton materiale og km tr.afstand CO2 g/t km	CO g/t km	NOx g/t km	HC g/t km	SO2 g/t km	Partikl g/t km	Bly g/t km	EMISSIONER i gram/1000 l CO2 g/1000 l	CO	NOx	HC	SO2	Partikl	Bly
1. Fremstilling af råvarer																		
Transport af stensalt	Stensalt	3,080	Skib (fjern)	20000	33	0,15	0,55	0,019	0,12	0,006		2032,9	9,2	33,9	1,2	7,4	0,3	0,0
Transport af kalksten	Kalksten	0,860	Skib (fjern)	5500	33	0,15	0,55	0,019	0,12	0,006		156,0	0,7	2,6	0,1	0,6	0,0	0,0
Transport af aluminimoxid	Al-oxid	18,579	Skib (fjern)	22000	33	0,15	0,55	0,019	0,12	0,006		13488,3	61,3	224,8	7,8	49,0	2,3	0,0
		18,579	Jernbane, el	225	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		18,579	Jernbane, diesel	75	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		151,9	1,3	2,6	0,8	0,6	0,0	0,0
2. Fremst. af materialer																		
Transport af anodemateriale	Anode	0,293	Jernbane, el	15	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,293	Jernbane, diesel	5	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transport af aluminium-flourid	Al.-flourid	0,176	Jernbane, el	975	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,176	Jernbane, diesel	325	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		6,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,176	Skib(fjern)	550	33	0,15	0,55	0,019	0,12	0,006		3,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Transport af aluminiumbånd	Al.-bånd	9,778	Lastbil	1100	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		849,7	3,2	14,0	2,2	1,6	1,1	0,0
3. Fremst. af emballager																		
Transport af dåser til bryggeri	Nye dåser	37,500	Lastbil	6	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		17,8	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Transport af dåser til bryggeri	Nye dåser	37,500	Skib(nær)	25	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		34,7	0,2	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0
4. Tapning																		
Indgår ingen transport												0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5. Distribution																		
Transport af fyldte dåser	Dåser	37,500	Lastbil	92	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		272,6	1,0	4,5	0,7	0,5	0,3	0,0
		37,500	Lastbil	20	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		59,3	0,2	1,0	0,2	0,1	0,1	0,0
6. Forbrug																		
Transport af fyldte dåser	Dåser	37,500	Personbil	1								0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tomme dåser retur	Dåser	33,750	Personbil	1								0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7. Genindvinding																		
Dåser til mellemdepot	Dåser	33,750	Lastbil	20	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		53,3	0,2	0,9	0,1	0,1	0,1	0,0
Dåser fra mellemdepot til Kbh	Dåser	33,750	Lastbil	92	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		245,3	0,9	4,0	0,6	0,5	0,3	0,0
Dåser fra Kbh til Finspång	Dåser	33,750	Skib(nær)	25	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		31,2	0,1	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0
	Dåser	33,750	Jernbane, el	375	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dåser	33,750	Jernbane, diesel	125	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		459,8	3,8	8,0	2,5	1,7	0,1	0,0
Slagge til genvinding i Norge	Slagge	4,565	Lastbil	500	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		180,3	0,7	3,0	0,5	0,3	0,2	0,0
Slagge fra genvinding i Norge	Slagge	2,282	Lastbil	500	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		90,2	0,3	1,5	0,2	0,2	0,1	0,0
Al-bånd fra Finspång til Malm	Al-bånd	32,171	Jernbane, el	375	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Al-bånd	32,171	Jernbane, diesel	125	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		438,3	3,6	7,6	2,4	1,6	0,1	0,0
Al.-blokke til valsning i udlan	Al.-blokke	8,043	Jernbane, el	1125	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Al.-blokke	8,043	Jernbane, diesel	375	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		328,7	2,7	5,7	1,8	1,2	0,1	0,0
Al-bånd fra valsning i udland	Al-bånd	8,043	Jernbane, el	750	0	0	0	0	0	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Al-bånd	8,043	Jernbane, diesel	250	109	0,9	1,9	0,6	0,4	0,02		219,2	1,8	3,8	1,2	0,8	0,0	0,0
8. Affaldsbortskaffelse																		
Dåser til deponi	Dåser	0,600	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dåser til affaldsforbr.	Dåser	2,400	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		9,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Slagger fra forbrænding til dep	Slagger	4,560	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		18,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL												19148,9	91,7	319,9	22,5	66,5	5,3	0,0

EMISSIONER, generelt niveau

TRANSPORT	MÆNGDER		TRANSPORT		EMISSIONER pr ton materiale og km tr.afstand							EMISSIONER i gram/1000 l						
	Materiale	kg pr 1000 l.	Transportmidde	Afstand km	CO2 g/t km	CO g/t km	NOx g/t km	HC g/t km	SO2 g/t km	Partikl g/t km	Bly g/t km	CO2 g/1000 l	CO	NOx	HC	SO2	Partikl	Bly
1.-3. Fremstilling																		
Lak		3,944	Lastbil	1000	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		311,6	1,2	5,1	0,8	0,6	0,4	0,0
		3,944	Skib(nær)	50	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		7,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		3,944	Lastbil	6	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3,944	Skib(nær)	25	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		3,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Trykfarver		0,134	Lastbil	1000	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		10,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,134	Skib(nær)	50	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,134	Lastbil	6	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,134	Skib(nær)	25	37	0,17	0,58	0,05	0,12	0,03		0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kartonbakker	Karton	16,667	Lastbil	750	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		987,5	3,8	16,3	2,5	1,9	1,3	0,0
		16,667	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		65,8	0,3	1,1	0,2	0,1	0,1	0,0
Hi-Cone	LDPE	1,100	Lastbil	1000	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		86,9	0,3	1,4	0,2	0,2	0,1	0,0
		1,100	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		4,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
5. Distribution																		
Lak og trykfarver ud		4,078	Lastbil	92	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		29,6	0,1	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0
		4,078	Lastbil	20	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		6,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Kartonbakker og Hi-Cone ud	Karton og	17,767	Lastbil	92	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		129,1	0,5	2,1	0,3	0,2	0,2	0,0
	LDPE	17,767	Lastbil	20	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		28,1	0,1	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0
Lak og trykfarver retur		3,670	Lastbil	20	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		5,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		3,670	Lastbil	92	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		26,7	0,1	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0
Affaldsbortskaffelse																		
Lak		3,550	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		14,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Trykfarver		0,121	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kartonbakker	Karton	16,667	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		65,8	0,3	1,1	0,2	0,1	0,1	0,0
Hi-Cone	LDPE	1,100	Lastbil	50	79	0,3	1,3	0,2	0,15	0,1		4,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL												1790,4	6,8	29,5	4,5	3,4	2,3	0,0

EMISSIONER, resultater

		Specifikt niveau		Generelt niveau indmad		SUM
		Processer	Transport	Processer	Transport	
EMISSIONER TIL LUFT pr 1000 l distribueret						
Partikler	g/1000 l	362,16	5,28	24,58	2,26	394,28
CO	g/1000 l	117,34	91,65	24,79	6,81	240,59
CO2	g/1000 l	0,00	19148,89	0,00	1790,42	20939,31
HC	g/1000 l	27,39	22,50	89,06	4,52	143,47
NOx	g/1000 l	29,34	319,93	58,39	29,45	437,11
N20	g/1000 l	0,00		3,82		3,82
NH3	g/1000 l	0,00		0,05		0,05
SO2	g/1000 l	108,92	66,54	134,37	3,41	313,23
Aldehyd	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Org. forb.	g/1000 l	0,00		0,35		0,35
Tjære	g/1000 l	3,62		0,00		3,62
Chlor. CH	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
HCl	g/1000 l	0,59		0,00		0,59
Cl2	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Chlorid	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
HF	g/1000 l	2,55		0,00		2,55
Flourid	g/1000 l	12,71		0,00		12,71
H2SO4	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Svovl forb.	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
H2S	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Hg	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Pb	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Zn	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Se	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Co	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Cr	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Butanol	g/1000 l	21,00				21,00
Butylglykol	g/1000 l	32,00				32,00
Amylalkohol	g/1000 l	5,80				5,80
Xylen	g/1000 l	0,800				0,800
Butyldiglykol	g/1000 l	8,000				8,000
PAH	g/1000 l	1,14E-04				1,14E-04
Chlorobenzener	g/1000 l	7,13E-04				7,13E-04
Chlorophenoler	g/1000 l	7,96E-06				7,96E-06
Dioxiner	g/1000 l	2,08E-08				2,08E-08
0	g/1000 l					0,00

FORTSÆTTES

		Specifikt niveau		Generelt niveau indmad		SUM
		Processer	Transport	Processer	Transport	
EMISSIONER TIL VAND pr 1000 l distribueret						
Nitrat	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
NH3	g/1000 l	0,00		0,01		0,01
Tot-N	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Phosphat	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Tot-P	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Fibre, opl+susp.	g/1000 l	0,00		41,17		41,17
Susp. stof	g/1000 l	13,00		0,00		13,00
Uorg. opl. stof	g/1000 l	1,95		0,41		2,36
Org. opl. stof	g/1000 l	0,00		0,13		0,13
STS (slamtørst.)	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
BOD	g/1000 l	0,00		15,68		15,68
COD	g/1000 l	0,01		131,38		131,39
Olie	g/1000 l	5,60		0,45		6,05
Tjære	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Phenol	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Org. chlor. stof	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Chlorid	g/1000 l	0,00		86,28		86,28
HCl	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Flourid	g/1000 l	8,20		0,02		8,22
AOX	g/1000 l	0,00		3,85		3,85
Sulfat	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Sulfid	g/1000 l	0,00		0,02		0,02
CN	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Salte	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Na	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Al	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Fe	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Ni	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Cr	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Cu	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Zn	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Cd	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Hg	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
As	g/1000 l	0,00		0,00		0,00
Pb	g/1000 l	0,01		0,00		0,01

		Specifikt niveau		Generelt niveau indmad		SUM
		Processer	Anvendelse	Processer	Anvendelse	
AFFALD pr 1000 l distribueret						
Lak/ trykfarver	g/1000 l			0,00		0,00
Karton (deponi)	g/1000 l			0,00		0,00
Karton (genvind)	g/1000 l			0,00		0,00
Hi-cone (deponi)	g/1000 l			0,00		0,00
Hi-cone (forbrænd)	g/1000 l			0,00		0,00
Uspecificeret	g/1000 l	2580,299		709,43		3289,73
Træ	g/1000 l	154,000				154,00
Slam fra vandrensing	g/1000 l	795,000				795,00
Olie	g/1000 l	283,000				283,00
Opløsningsmidel	g/1000 l	53,400				53,40
Farverester	g/1000 l	94,800				94,80
Rødslam	g/1000 l	14667,536				14667,54
Kalk fra rensning	g/1000 l	172,968				172,97
Feldspat fra rens.	g/1000 l	415,123				415,12
Slagger (al)	g/1000 l	1901,919				1901,92

GRUNDLIGGENDE VÆRDIER FOR BEREGNINGERNE: TABELLER FRA KAPITEL 4:

Primære energikilder til elfremstilling					
Primær Energikilde	Danmark %-vis andel	Sverige %-vis andel	UCPTE88 %-vis andel	Vestlig model %-vis andel	Udnyttelses grad
Stenkul	95,2		16,6	19,7	92,1
Brunkul	0,0		6,9	6,3	94,3
olie	3,3		9,3	1,2	91,3
Diesel	0	0	0	0	91,6
Gas	1,2		8,0	3,2	91,3
A-kraft	0,0	45,5	36,9	3,2	100
Vandkraft	0,0	50,0	20,2	61,3	100
Andet	0,3	4,6		5,8	100
V.G. snit	39,5	59,3	37,8	53,9	

Energikilde	Primært energiindhold	Aktuelt energiindhold	Udnyttelses-grad
Stenkul	31,8	29,3	92,1
Brunkul	10,6	10,0	94,3
Fuelolie	44,9	41,0	91,3
Diesel	46,4	42,5	91,6
Naturgas	50,4	46,0	91,3

Emissioner til luft ved el-fremstilling						
Sted	Svovldioxid	Kvælstofoxider	Dinitrogenoxid	Kuldioxid	Kulmonooxid	Hydrokarboner
Danmark	0,628	0,476	0,003	93,7	0	0,0003
Sverige	0,026	0,017	0,001	3,98	0	0,00001
UCPTE88	0,643	0,312	0,013	113	0,089	0,0025
Vestlig model	0,441	0,248	0,012	80,5	0,08	0,001

Emmissioner g/kg	Stenkul	Brunkul	Fuelolie	Diesel	Naturgas
Luft					
Partikler	0,119	0,568	0,219	0,219	0,008
Kulmonooxid	0,051	0,162	0,252	0,252	0,153
Kvælstofoxider	0,347	0,339	1,950	1,950	0,497
Svovldioxid	0,295	0,392	3,863	3,863	1,961
Hydrocarboner	22,456	0,069	6,786	6,786	28,441
Aldehyder	0,010	0,010	0,040	0,040	0,000
Andre org. forb	0,020	0,020	0,040	0,040	0,000
Ammoniak	0,000	0,000	0,020	0,020	0,000
Vand					
Opl. og susp. stoffer	0,000	0,000	12,680	12,680	0,155
BOD	0,000	0,000	0,006	0,006	0,000
COD	0,000	0,000	0,018	0,018	0,000
Olie	0,000	0,000	0,163	0,163	0,037
Affald					
Ikke specificeret	582,300	3,300	1,560	1,560	3,500

Primær energi, Proces										
Process	1. Fremstilling af råvarer, bauxit brydning					1. Fremstilling af råvarer, Kalksten				
Produktionssted	Vestlig model					Vestlig model				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,2934	Virkningsgrad	53,9	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0068	Virkningsgrad	53,9
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,1072	0,1072	92,1	0,1164		0,0025	0,0025	92,1	0,0027
Brunkul		0,0343	0,0343	94,3	0,0364		0,0008	0,0008	94,3	0,0008
Fuelolie	24,7392	0,0065	24,7458	91,3	27,1038	1,5156	0,0002	1,5158	91,3	1,6602
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0174	0,0174	91,3	0,0191	0,0000	0,0004	0,0004	91,3	0,0004
A-kraft		0,0174	0,0174	100,0	0,0174		0,0004	0,0004	100,0	0,0004
Vandkraft	0,0000	0,3336	0,3336	100,0	0,3336	0,0000	0,0078	0,0078	100,0	0,0078
Andet	0,0000	0,0316	0,0316	100,0	0,0316	0,0000	0,0007	0,0007	100,0	0,0007
				Total	27,6583				Total	1,6732

Process	1. Fremstilling af råvarer, Stensalt					1. Fremstilling af råvarer, Bayer-proces				
Produktionssted	Vestlig model					Vestlig model				
	Elforbrug i MJ/1000 L		23,6636	Virkningsgrad	53,9	Elforbrug i MJ/1000 L		15,5476	Virkningsgrad	53,9
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		8,6489	8,6489	92,1	9,3907		5,6825	5,6825	92,1	6,1699
Brunkul		2,7659	2,7659	94,3	2,9331		1,8173	1,8173	94,3	1,9271
Fuelolie	18,6767	0,5268	19,2035	91,3	21,0334	166,6232	0,3461	166,9694	91,3	182,8799
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	1,4049	1,4049	91,3	1,5388	0,0000	0,9230	0,9230	91,3	1,0110
A-kraft		1,4049	1,4049	100,0	1,4049		0,9230	0,9230	100,0	0,9230
Vandkraft	0,0000	26,9124	26,9124	100,0	26,9124	0,0000	17,6821	17,6821	100,0	17,6821
Andet	0,0000	2,5464	2,5464	100,0	2,5464	0,0000	1,6730	1,6730	100,0	1,6730
				Total	65,7596				Total	212,2661

Primær energi, Proces										
Process	2. Fremstilling af materialer, Aluminium					2. Fremstilling af materialer, Anode				
Produktionssted	Vestlig model					UCPTE88				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,3911	Virkningsgrad	53,9	Elforbrug i MJ/1000 L		3,7158	Virkningsgrad	59,3
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,1430	0,1430	92,1	0,1552		1,0402	1,0402	92,1	1,1294
Brunkul		0,0457	0,0457	94,3	0,0485		0,4324	0,4324	94,3	0,4585
Fuelolie	3,0313	0,0087	3,0400	91,3	3,3297	24,0548	0,5827	24,6375	91,3	26,9852
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0232	0,0232	91,3	0,0254	0,0000	0,5013	0,5013	91,3	0,5473
A-kraft		0,0232	0,0232	100,0	0,0254		2,3122	2,3122	100,0	2,5325
Vandkraft	0	0,4448	0,4448	100,0	0,4448	0	1,2657	1,2657	100,0	1,2657
Andet	0,0000	0,0421	0,0421	100,0	0,0421	137,4837	0,0000	137,4837	100,0	137,4837
				Total	4,0711				Total	170,4023

Primær energi, Proces										
Process	2. fremstilling af materialer, Hall-héroult					1. Fremstilling af materialer, Støbning				
Produktionssted	UCPTE88					UCPTE88				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		4,4980	Virkningsgrad	59,3
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,0000	0,0000	92,1	0,0000		1,2591	1,2591	92,1	1,3672
Brunkul		0,0000	0,0000	94,3	0,0000		0,5234	0,5234	94,3	0,5550
Fuelolie	37,1578	0,0000	37,1578	91,3	40,6985	19,1656	0,7054	19,8710	91,3	21,7645
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	0,6068	0,6068	91,3	0,6625
A-kraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		2,7990	2,7990	100,0	3,0657
Vandkraft	528,0312907	0,0000	528,0313	100,0	528,0313	0	1,5322	1,5322	100,0	1,5322
Andet	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	568,7298				Total	28,9470

Primær energi, Proces										
Process	2. Fremstilling af materialer, Valsning					3. Dåse, Dåseproducent				
Produktionssted	UCPTE88					UCPTE88				
	Elforbrug i MJ/1000 L		68,3146	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		211,0000	Virkningsgrad	59,3
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		19,1235	19,1235	92,1	20,7638		59,0658	59,0658	92,1	64,1322
Brunkul		7,9489	7,9489	94,3	8,4294		24,5514	24,5514	94,3	26,0355
Fuelolie	0,0000	10,7137	10,7137	91,3	11,7347	0,0000	33,0911	33,0911	91,3	36,2443
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	9,2161	9,2161	91,3	10,0613	187,0000	28,4654	215,4654	91,3	235,2243
A-kraft		42,5094	42,5094	100,0	46,5601		131,2968	131,2968	100,0	143,8081
Vandkraft	0	23,2707	23,2707	100,0	23,2707	0	71,8752	71,8752	100,0	71,8752
Andet	8,0370	0,0000	8,0370	100,0	8,0370	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	128,8570				Total	577,3196

Primær energi, Proces										
Process	4. Tapning, Tappehal					5. Distribution				
Produktionssted	UCPTE88					UCPTE88				
	Elforbrug i MJ/1000 L		55,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	59,3
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		15,3963	15,3963	92,1	16,7169		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		6,3997	6,3997	94,3	6,7865		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	8,6256	8,6256	91,3	9,4476	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	1,9800	7,4199	9,3999	91,3	10,2619	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		34,2243	34,2243	100,0	37,4855		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft	0	18,7352	18,7352	100,0	18,7352	0	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	99,4337				Total	0,0000

Primær energi, Proces										
Process	6. Forbrug					7. Genvinding, Dåseautomat				
Produktionssted	Danmark					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,5063	Virkningsgrad	39,5	Elforbrug i MJ/1000 L		1,5000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		1,2201	1,2201	92,1	1,3248		3,6152	3,6152	92,1	3,9253
Brunkul		0,0000	0,0000	94,3	0,0000		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	0,0423	0,0423	91,3	0,0463	0,0000	0,1253	0,1253	91,3	0,1373
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0154	0,0154	91,3	0,0168	0,0000	0,0456	0,0456	91,3	0,0497
A-kraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft	0	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	0,0000	0,0038	0,0038	100,0	0,0038	0,0000	0,0114	0,0114	100,0	0,0114
				Total	1,3917				Total	4,1237

Primær energi, Proces										
Process	7. Genvinding, Af-lakning					7. Genvinding, Omsmeltning				
Produktionssted	UCPTE88					UCPTE88				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		120,4549	Virkningsgrad	59,3
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,0000	0,0000	92,1	0,0000		33,7192	33,7192	92,1	36,6115
Brunkul		0,0000	0,0000	94,3	0,0000		14,0158	14,0158	94,3	14,8630
Fuelolie	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	18,8909	18,8909	91,3	20,6910
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	48,4310	0,0000	48,4310	91,3	52,8723	44,3781	16,2502	60,6283	91,3	66,1881
A-kraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		74,9542	74,9542	100,0	82,0966
Vandkraft	0	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0	41,0318	41,0318	100,0	41,0318
Andet	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	52,8723				Total	261,4822

Primær energi, Proces										
Proces	7. Genvinding, Valsning					8. Affald, Bortskaffelse				
Produktionssted	UCPTE88					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		280,9418	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		78,6448	78,6448	92,1	85,3906		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		32,6897	32,6897	94,3	34,6656		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	44,0600	44,0600	91,3	48,2585	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	37,9011	37,9011	91,3	41,3767	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		174,8188	174,8188	100,0	191,4773		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft	0	95,7003	95,7003	100,0	95,7003	0	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	33,0520	0,0000	33,0520	100,0	33,0520	-58,8000	0,0000	-58,8000	100,0	-58,8000
				Total	529,9211				Total	-58,8000

Primær energi, Proces										
Proces	Lak. Fremstilling					Lak, Forbrænding				
Produktionssted	UCPTE88					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,0000	0,0000	92,1	0,0000		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		0,0000	0,0000	94,3	0,0000		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	0,0000				Total	0,0000

Primær energi, Proces										
Process	Trykfarver, Fremstilling					Trykfarver, Bortskaffelse				
Produktionssted	UCPTE88					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,0000	0,0000	92,1	0,0000		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		0,0000	0,0000	94,3	0,0000		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft		0,0000	0,0000	100,0	0,0000		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	100,0	0,0000
				Total	0,0000				Total	0,0000

Primær energi, Proces										
Process	Kartonbakker, Fremstilling					Kartonbakker, Forbrænding				
Produktionssted	UCPTE88					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		50,0000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		13,9966	13,9966	92,1	15,1972		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		5,8179	5,8179	94,3	6,1695		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	7,8415	7,8415	91,3	8,5887	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	6,7454	6,7454	91,3	7,3639	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		31,1130	31,1130	100,0	34,0777		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft		17,0320	17,0320	100,0	17,0320		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	533,3333	0,0000	533,3333	100,0	533,3333	-103,3333	0,0000	-103,3333	100,0	-103,3333
				Total	621,7625				Total	-103,3333

Primær energi, Proces										
Process	Hi-Cone, Fremstilling					Hi-Cone, Bortskaffelse				
Produktionssted	UCPTE88					Danmark				
	Elforbrug i MJ/1000 L		3,3000	Virkningsgrad	59,3	Elforbrug i MJ/1000 L		0,0000	Virkningsgrad	39,5
	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi	Forbrug	Forbrug til el	Sum	V.G.	Primær energi
Stenkul		0,9238	0,9238	92,1	1,0030		0,0000	0,0000	92,1	0,0000
Brunkul		0,3840	0,3840	94,3	0,4072		0,0000	0,0000	94,3	0,0000
Fuelolie	0,0000	0,5175	0,5175	91,3	0,5669	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
Diesel	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91,6	0,0000
Naturgas	0,0000	0,4452	0,4452	91,3	0,4860	0,0000	0,0000	0,0000	91,3	0,0000
A-kraft		2,0535	2,0535	100,0	2,2491		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Vandkraft		1,1241	1,1241	100,0	1,1241		0,0000	0,0000	100,0	0,0000
Andet	77,0000	0,0000	77,0000	100,0	77,0000	-37,4000	0,0000	-37,4000	100,0	-37,4000
				Total	82,8363				Total	-37,4000

Primær processenergi									
Proces	Stenkul	Brunkul	Olie	Diesel	Gas	A-Kraft	Vandkraft	Andet	Total
Specifikt niveau									
Fremstilling af råvarer									307,4
Bauxitbrydning	0,1	0,0	27,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	
Kalksten	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Stensalt	9,4	2,9	21,0	0,0	1,5	1,4	26,9	2,5	
Bayerproces	6,2	1,9	182,9	0,0	1,0	0,9	17,7	1,7	
Fremstilling af materialer									901,0
Aluminium	0,2	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	
anode	1,1	0,5	27,0	0,0	0,5	2,5	1,3	137,5	
Hall-héroult	0,0	0,0	40,7	0,0	0,0	0,0	528,0	0,0	
Støbning	1,4	0,6	21,8	0,0	0,7	3,1	1,5	0,0	
Valsning	20,8	8,4	11,7	0,0	10,1	46,6	23,3	8,0	
Dåseproduktion	64,1	26,0	36,2	0,0	235,2	143,8	71,9	0,0	577,3
Tapning	16,7	6,8	9,4	0,0	10,3	37,5	18,7	0,0	99,4
Distribution	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forbrug	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
Genvinding									848,4
Dåseautomat	3,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Af-lakning	0,0	0,0	0,0	0,0	52,9	0,0	0,0	0,0	
Omsmeltning	36,6	14,9	20,7	0,0	66,2	82,1	41,0	0,0	
Valsning	85,4	34,7	48,3	0,0	41,4	191,5	95,7	33,1	
Affald	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-58,8	-58,8
Sum	247,2	96,7	452,0	0,0	419,9	509,4	826,8	124,1	2676,1
Generelt niveau									
Lak									0,0
Fremstilling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Forbrænding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Trykfarver									0,0
Fremstilling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Forbrænding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kartonbakker									518,4
Fremstilling	15,2	6,2	8,6	0,0	7,4	34,1	17,0	533,3	
Forbrænding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-103,3	
Hi-Cone									45,4
Fremstilling	1,0	0,4	0,6	0,0	0,5	2,2	1,1	77,0	
Forbrænding	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-37,4	
Sum	16,2	6,6	9,2	0,0	7,8	36,3	18,2	469,6	563,9
Total	263,4	103,3	461,2	0,0	427,7	545,7	845,0	593,7	3240,0

Primær transportenergi											
Proces	El	Stenkul	Brunkul	Benzin	Olie	Diesel	Gas	A-Kraft	Vandkraft	Andet	Total
Specifikt niveau											
Fremstilling af råvarer											
Transport af råvarer	2,5			0,0	104,1	1,2				0,0	105,3
forbrug til el	UCPTE88	1,2	0,5		0,7	0,0	0,6	2,4	1,3	0,0	6,7
Fremstilling af materialer											
Transport af materialer	0,1			0,0	0,0	10,6				0,0	10,6
forbrug til el	UCPTE88	0,1	0,0		0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3
Fremstilling af emballager	0,0			0,0	0,0	0,7				0,0	0,7
Tapning	0,0			0,0	0,0	0,0				0,0	0,0
Distribution	0,0			0,0	0,0	4,1				0,0	4,1
Forbrug	0,0			0,0	0,0	0,0				0,0	0,0
Genvinding											
Transport Danmark	0,0			0,0	0,0	4,2				0,0	4,2
Transport Sverige	14,8			0,0	0,0	10,6				0,0	10,6
forbrug til el	Sverige	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	11,4	12,5	1,2	25,0
Transport Europa	9,0			0,0	0,0	4,4				0,0	4,4
forbrug til el	UCPTE88	4,3	1,8		2,4	0,0	2,1	8,8	4,8	0,0	24,3
Affald	0,0			0,0	0,0	0,4				0,0	0,4
Sum	26,5	5,6	2,3	0,0	107,2	36,2	2,7	22,8	18,7	1,2	196,6
Generelt niveau											
Fremstilling											
Lak	0,0			0,0	0,0	4,1				0,0	4,1
Trykfarver	0,0			0,0	0,0	4,2				0,0	4,2
Kartonbakker	0,0			0,0	0,0	17,0				0,0	17,0
Hi-Cone	0,0			0,0	0,0	1,1				0,0	1,1
Distribution											
Lak og trykfarver ud	0,0			0,0	0,0	0,4				0,0	0,4
Kartonbakker og Hi-Cone ud	0,0			0,0	0,0	2,0				0,0	2,0
Lak og trykfarver retur	0,0			0,0	0,0	0,4				0,0	0,4
Affaldsbortskaffelse											
Lak	0,0			0,0	0,0	0,2				0,0	0,2
Trykfarver	0,0			0,0	0,0	0,0				0,0	0,0
Kartonbakker	0,0			0,0	0,0	0,8				0,0	0,8
Hi-Cone	0,0			0,0	0,0	0,1				0,0	0,1
Sum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3
Total	26,5	5,6	2,3	0,0	107,2	66,5	2,7	22,8	18,7	1,2	226,9

Primær energi, Proces + transport									
Proces	Stenkul	Brunkul	Olie	Diesel	Gas	A-Kraft	Vandkraft	Andet	Total
Proces	263,4	103,3	461,2	0,0	427,7	545,7	845,0	593,7	3240,0
Transport	5,6	2,3	107,2	66,5	2,7	22,8	18,7	1,2	226,9
Total	269,0	105,6	568,4	66,5	430,4	568,5	863,7	594,8	3466,9

Emmisioner ved elfremstilling								
Proces	Sted	Forbrug	Svovldioxid	Kvælstof-oxider	Dinitrogen-oxid	Kuldioxid	Kulmono-oxid	Hydro-carboner
1. Fremstilling af råvarer, bauxit brydning	Vestlig	0,2934	0,1294	0,0728	0,0035	23,6147	0,0235	0,0003
1. Fremstilling af råvarer, Kalksten	Vestlig	0,0068	0,0030	0,0017	0,0001	0,5510	0,0005	0,0000
1. Fremstilling af råvarer, Stensalt	Vestlig	23,6636	10,4357	5,8686	0,2840	1904,9218	1,8931	0,0237
1. Fremstilling af råvarer, Bayer-proces	Vestlig	15,5476	6,8565	3,8558	0,1866	1251,5808	1,2438	0,0155
2. Fremstilling af materialer, Aluminium	Vestlig	0,3911	0,1725	0,0970	0,0047	31,4863	0,0313	0,0004
2. Fremstilling af materialer, Anode	UCPTE88	3,7158	2,3892	1,1593	0,0483	419,8827	0,3307	0,0093
2. fremstilling af materialer, Hall-héroult	UCPTE88	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1. Fremstilling af materialer, Støbning	UCPTE88	4,4980	2,8922	1,4034	0,0585	508,2790	0,4003	0,0112
2. Fremstilling af materialer, Valsning	UCPTE88	68,3146	43,9263	21,3141	0,8881	7719,5442	6,0800	0,1708
3. Dåse, Dåseproducent	UCPTE88	211,0000	135,6730	65,8320	2,7430	23843,0000	18,7790	0,5275
4. Tapning, Tappehal	UCPTE88	55,0000	35,3650	17,1600	0,7150	6215,0000	4,8950	0,1375
5. Distribution	UCPTE88	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6. Forbrug	Danmark	0,5063	0,3179	0,2410	0,0015	47,4356	0,0000	0,0002
7. Genvinding, Dåseautomat	Danmark	1,5000	0,9420	0,7140	0,0045	140,5500	0,0000	0,0005
7. Genvinding, Af-lakning	UCPTE88	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7. Genvinding, Omsmeltning	UCPTE88	120,4549	77,4525	37,5819	1,5659	13611,3994	10,7205	0,3011
7. Genvinding, Valsning	UCPTE88	280,9418	180,6456	87,6539	3,6522	31746,4282	25,0038	0,7024
8. Affald, Bortskaffelse	Danmark	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Lak, Fremstilling	UCPTE88	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Lak, Forbrænding	Danmark	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Trykfarver, Fremstilling	UCPTE88	0,3911	0,2515	0,1220	0,0051	44,1982	0,0348	0,0010
Trykfarver, Bortskaffelse	Danmark	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Kartonbakker, Fremstilling	UCPTE88	50,0000	32,1500	15,6000	0,6500	5650,0000	4,4500	0,1250
Kartonbakker, Forbrænding	Danmark	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Hi-Cone, Fremstilling	UCPTE88	3,3000	2,1219	1,0296	0,0429	372,9000	0,2937	0,0083
Hi-Cone, Bortskaffelse	Danmark	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL			531,7242	259,7071	10,8539	93530,7720	74,1800	2,0345

Samlet energiforbrug, processer	
Energiform	Forbrug [MJ]
Elektricitet	839,1339
Naturgas	281,7891
Fyringsolie	294,9641
Dieselolie	0,0000
Andet	589,3727

Samlet primært energiforbrug, processer	
Energiform	Forbrug [MJ]
Totalt primært elforbrug	1423,4902
Stenkul	263,3970
Brunkul	103,3161
Fuelolie	461,1705
Diesel	0,0000
Naturgas	427,7054
A-kraft	545,7239
Vandkraft	844,9795
Andet	593,6817
Total	3239,9741

Emissioner ved forbrug af processenergi

Emissioner ved forbrug af procesenergi		Specifikt niveau	Generelt niveau	Sum	Svovl-dioxid	Nitrogen-oxider	Kuldioxid	Dinitrogen-oxid	Methan
TOTALT ENERGIFORBRUG pr 1000 liter distribueret									
Naturgas+metha	MJ/1000 l	281,8	0,0	281,8	0,000	28,179	16033,799	0,564	0,085
Olie	MJ/1000 l	295,0	0,0	295,0	343,043	44,245	23007,203	0,885	0,029
Diesel	MJ/1000 l	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sum	MJ/1000 l				343,043	72,424	39041,003	1,448	0,114

Emmisioner ved fremstilling af primær energi

	Luft								Vand				Affald
	Partikler	Kulmonooxi	Kvælstof-oxider	Svovldioxid	Hydro-Carboner	Aldehyder	Andre org. forbindelser	Ammoniak	Opl. & susp. Stof	BOD	COD	Olie	Uspecificeret
Fremstilling af råvarer	55,624	60,621	462,099	910,416	2004,465	9,513	9,719	4,654	2950,747	1,396	4,188	38,021	9518,474
fremstilling af materialer	31,156	54,216	220,757	436,513	1556,977	4,510	4,839	2,090	1326,971	0,627	1,881	17,454	13868,784
Dåseprod.	32,239	52,611	218,663	630,411	8377,917	2,351	3,253	0,725	496,038	0,217	0,652	14,611	38309,930
tapning	7,995	5,903	31,624	64,211	731,833	0,613	0,848	0,189	121,386	0,057	0,170	1,920	9807,317
distribution	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
forbrug	0,168	0,082	0,558	0,603	30,541	0,015	0,028	0,001	0,590	0,000	0,001	0,008	771,553
genvinding	59,532	56,410	274,968	638,161	7864,475	4,518	6,273	1,382	900,896	0,415	1,244	17,199	74160,485
affald	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sum	186,714	229,843	1208,669	2680,315	20566,208	21,520	24,959	9,040	5796,627	2,712	8,136	89,213	146436,543
Lak	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trykfarver	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kartonbakker	7,253	5,066	27,773	54,520	609,415	0,557	0,771	0,172	110,046	0,052	0,155	1,672	8908,865
Hi-Cone	0,479	0,334	1,833	3,598	40,221	0,037	0,051	0,011	7,263	0,003	0,010	0,110	587,985
Sum	7,731	5,400	29,606	58,119	649,636	0,594	0,822	0,183	117,309	0,055	0,165	1,783	9496,850
Total	194,446	235,243	1238,275	2738,434	21215,844	22,114	25,781	9,223	5913,936	2,767	8,301	90,996	155933,393

Emmisioner ved fremstilling af primær energi til transport

	Luft								Vand				Affald
	Partikler	Kulmonooxi	Kvælstof-oxider	Svovldioxid	Hydro-Carboner	Aldehyder	Andre org. forbindelser	Ammoniak	Opl. & susp. Stof	BOD	COD	Olie	Uspecificeret
Fremstilling af råvarer	25,982	29,629	228,332	452,293	836,699	4,683	4,700	2,333	1478,952	0,700	2,099	19.033	911,450
fremstilling af emballager	0,160	0,185	1,429	2,831	25,815	0,029	0,029	0,015	9,406	0,004	0,013	0,147	3,708
tapning	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,114	0,000	0,000	0,027	2,565
distribution	0,904	1,040	8,047	15,941	145,369	0,165	0,165	0,083	52,326	0,025	0,074	0,673	6,438
forbrug	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,640	0,000	0,000	0,153	14,443
genvinding	6,247	9,351	63,846	165,270	3350,028	0,923	0,984	0,431	290,351	0,129	0,388	7,556	2933,939
affald	0,081	0,094	0,724	1,435	13,083	0,015	0,015	0,007	4,767	0,002	0,007	0,074	1,879
Sum	33,375	40,298	302,378	637,770	4370,994	5,815	5,893	2,868	1836,554	0,861	2,582	27,663	3874,422
Fremstilling	5,791	6,664	51,563	102,147	179,439	1,058	1,058	0,529	335,291	0,159	0,476	4,310	41,250
Distribution	0,615	0,708	5,475	10,846	19,053	0,112	0,112	0,056	35,602	0,017	0,051	0,458	4,380
Affalds-bortskaffelse	0,231	0,265	2,054	4,068	7,146	0,042	0,042	0,021	13,354	0,006	0,019	0,172	1,643
Sum	6,636	7,636	59,092	117,062	205,639	1,212	1,212	0,606	384,247	0,182	0,545	4,939	47,273
Total	40,012	47,935	361,469	754,832	4576,632	7,027	7,105	3,475	2220,801	1,042	3,127	32,602	3921,696

Emmisioner ved fremstilling af primær energi til proces og transport samt for elfremstilling

	Luft								Vand				Affald
	Partikler	Kulmonooxi	Kvælstof-oxider	Svovldioxid	Hydro-Carboner	Aldehyder	Andre org. forbindelser	Ammoniak	Opl. & susp. Stof	BOD	COD	Olie	Uspecificeret
Proces	194,446	235,243	1238,275	2738,434	21215,844	22,114	25,781	9,223	5913,936	2,767	8,301	90,996	155933,393
Transport	40,012	47,935	361,469	754,832	4576,632	7,027	7,105	3,475	2220,801	1,042	3,127	32,602	3921,696
Total	234,457	283,178	1599,744	3493,266	25792,477	29,141	32,886	12,698	8134,737	3,809	11,428	123,598	159855,088
Elfremstilling		74,1800	259,7071	531,7242	2,0345								
Total	234,457	357,358	1859,451	4024,990	25794,511	29,141	32,886	12,698					
Total desuden fra elfremstilling:			Dinitrogenox	10,8539									
			Kuldioxid	93530,772									