

<b>SKEPPSHULT</b>	Dokumentnamn /Name of document <b>Koldioxidberäkning</b>		Sida / Page 1 (5)	Systemdokument/ System document D-14
	(Flik i Verksamhetspärmen Dokumentation)	Upprättad av / Made by <b>M Larsson</b>	Godkänd av/ Approved by <b>M Nattfogel</b>	Datum / Date 2008-06-15 Reviderad 2008-09-30

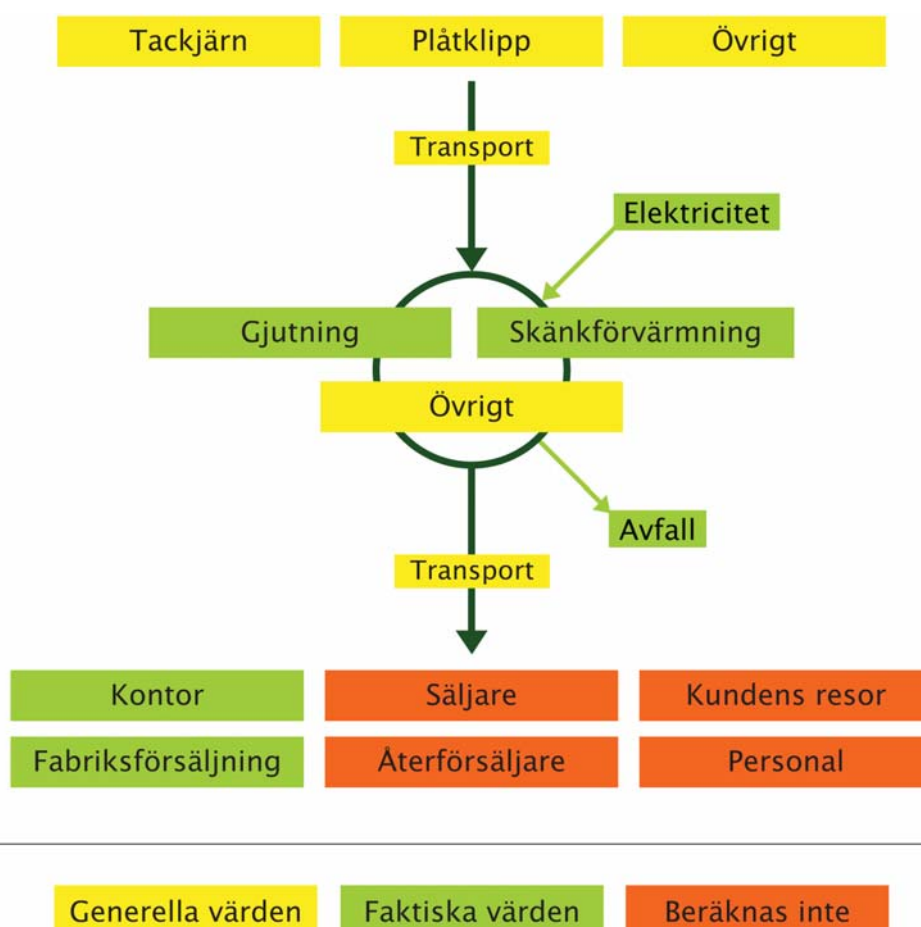
## Koldioxidberäkning.

### Bakgrund:

Skeppshults Gjuteri AB har genomfört en kartläggning av den miljöpåverkan, som tillverkade produkter vid Skeppshults anläggning har på naturen. Fokus har lagts på växthusgaser eftersom växthuseffekten uppfattas som det idag största kända miljöhotet.

Nedan följer en kort rapport för hur Skeppshults Gjuteri AB (nedan "gjuteriet") har gjort sina beräkningar. Utsläppen av växthusgaser uttrycks som gram koldioxidekvivalenter per kilo (gjut)goods. Koldioxidekvivalenter är ett sätt att översätta olika gasers påverkan för klimatet till motsvarande påverkan för koldioxid. En gas som påverkar klimatet mer får en högre siffra, och en som påverkar klimatet lite får en lägre siffra. Till exempel har metan 21 i koldioxidekvivalent, dvs att släppa ut 1g metan motsvaras av att släppa ut 21g koldioxid.

Nedan följer en skiss på de olika faktorer som kan påverka utsläppen och en uppskattning av säkerheten i de olika faktorerna.



<b>SKEPPSHULT</b>  (Flik i Verksamhetspärmen Dokumentation)	Dokumentnamn /Name of document <b>Koloxidberäkning</b>		Sida / Page 2 (5)	Systemdokument/ System document D-14
	Upprättad av / Made by  <b>M Larsson</b>	Godkänd av/ Approved by <b>M Nattfogel</b>	Datum / Date 2008-06-15 Reviderad 2008-09-30	

## Råvaror

**Tackjärn:** Den största råvaran (viktmässigt) är tackjärn. Att få siffror från vår leverantör har visat sig vara svårt, därför har vi använt oss av globala medelvärden. Ett modernt sinterbaserat stålverk som använder sig av hematitmalm släpper ut ca 2 kilo CO<sub>2</sub> per kilo råjärn (tackjärn, gjutjärn).<sup>1</sup> Ett pelletsbaserat stålverk som använder magnetitmalm släpper endast ut 0,35 kg CO<sub>2</sub> per kilo råjärn. Någonstans i det spannet ligger våran leverantör. Detta gör givetvis en stor skillnad på slutresultatet. Då vi inte har fått säkra uppgifter, räknar vi men det sämsta tänkbara fallet, dvs **2000g/kg gods.**

**Plåtklipp:** För att få rätt legering på gjutjärnet blandas en viss mängd plåtklipp (det som blir över då andra industrier stansar ut bitar ut plåtark) i. Vi har inte räknat med effekterna från framställningen av plåten då vi ser det som återvinning av en redan färdig produkt.

**Övrigt:** Det finns ytterligare några råvaror, men de är av så ringa omfattning att de i detta sammanhanget inte beräknas, eftersom dess koldioxidekvivalent anses vara försvinnande liten.

## Transporter

**Sand:** Våra formar är gjorda av pressad sand, och sanden förbrukas i viss mån. Därför måste ny sand kontinuerligt tillföras fabriken. Sanden kommer från Baskarp vid Vätterns södra ände, dvs lokalt ”producerad”. Sanden i sig ger inga utsläpp av växthusgaser. Transporterna till gjuteriet är det som ger utsläppen. Transportsträckan är 109 km, och vi köper in 346 ton/år (2007) vilket ger 37.714 tonkilometer. Från vår transportör DSV har vi fått uppgifter på koldioxidutsläpp från lastbilstransporter, och de ligger på 44,65 g/tonkilometer.<sup>2</sup> Detta ger ett totalt utsläpp på 1.683,928 kg koldioxid, fördelat på mängden gods (624,597 ton 2007) vilket innebär **2,7g/kg gods.**

**Övriga legeringsämnen:** Både järnet och formsanden blandas med olika legeringsämnen för att få rätt egenskaper. Om legeringsämnena ger utsläpp av koldioxid är osäkert, eftersom det tycks saknas forskning om detta. Utsläppen för transporterna kan dock beräknas. Vi köper huvuddelen av legeringsämnena från Kernfest-Webac:s anläggning i Hällekis vilket innebär en transportsträcka på 167 km.

De olika legeringsämnena från Hällekis är:

Ecosil S20	ca 93 ton/år
Bentonit	ca 47 ton/år
Kalcinerad petroleumkoks	ca 10 ton/år
<i>Summa</i>	<i>ca 150 ton/år (från Hällekis)</i>

Dessutom köper vi in kiselkarbid, ca 13 ton/år, från Carbomax i Västerås (333 km) och ca 20,7 ton Perlix, ett slagbindmedel, från Giab i Halmstad (60 km)..

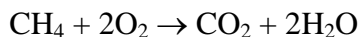
<b>SKEPPSHULT</b>	Dokumentnamn /Name of document <b>Koloxidberäkning</b>		Sida / Page 3 (5)	Systemdokument/ System document D-14
	(Flik i Verksamhetspärmen Dokumentation)	Upprättad av / Made by <b>M Larsson</b>	Godkänd av/ Approved by <b>M Natfogel</b>	Datum / Date 2008-06-15 Reviderad 2008-09-30

Den sammanlagda transporten av legeringsämnen blir 30.621 tonkilometer. Med uppgifterna från DSV betyder då detta 1.367 kilo koldioxid. Fördelat på mängden gods (624,597 ton 2007) blir det **2,2g/kg gods**.

## Fabriken

**Gjutningen:** Gjutformarna (sk bullar) i gjuteriet består av pressad sand som blandats med blå sot (kol). Därför måste man anta att en del av kolen avgår som gaser när den heta metallen träffar sanden i bullarna. Gjuteriföreningen ska göra tester hösten 2008, om hur mycket gaser som avgår vid gjutögonblicket. Tills dessa tester är genomförda kan man enligt uppgift från Peter Nayström (gjuteriföreningen, avd för miljö och miljöteknik) grovt anta att 30% av soterna består i flyktiga beståndsdelar. Man antar också att alla flyktiga beståndsdelar avgår som metan i gjutögonblicket.

En del av metanen brinner upp vid gjutningen, och vi antar att hälften av metanen hinner brinna upp innan bullen slocknar, och att förbränningen av metan följer reaktionen



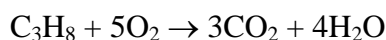
dvs 1 mol metan ger upphov till 1 mol koldioxid. Dock är molmassan för koldioxid 2,7 ggr större, dvs 1g förbränd metan ger 2,7g koldioxid.

Gjuteriet köpte 93 ton ecosil S20 år 2007. Ecosil S20 består av 80% sot → 74,4 ton sot → 22,32 ton flyktiga beståndsdelar. 2007 levererade vi 624,597 ton gods (hushåll, lego och byggnads). Detta ger 35,735 g (22,32/624,597) metan per kilo gods. Brinner hälften upp och andra hälften avgår som metan ger det 17,87g metan och 48,24g koldioxid. Metan har en koldioxidekvivalent på 21, dvs att släppa ut 1g metan motsvaras av att släppa ut 21g koldioxid.

De totala utsläppen av koldioxidekvivalenter vid gjutningen blir då

$$17,87 * 21 + 48,24 = \mathbf{423,46 \text{ g/kg gods}}$$

**Skänkfövärmning:** Före första gjutningen värms skänken upp för att inte kyla järnet för mycket. Detta görs med en gasolbrännare som riktas mot skänken. Gasol består till 95% propan, därför är beräkningarna gjorda på propan, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>. Om vi antar fullständig förbränning sker reaktionen så här:



Dvs 1 mol propan ger upphov till 3 mol koldioxid. Då propan och koldioxid har samma molvikt så kan man säga att 1 gram gasol ger 3 gram koldioxid vid förbränning. 2007

<b>SKEPPSHULT</b>	Dokumentnamn /Name of document <b>Koloxidberäkning</b>		Sida / Page 4 (5)	Systemdokument/ System document D-14
	(Flik i Verksamhetspärmen Dokumentation)	Upprättad av / Made by <b>M Larsson</b>	Godkänd av/ Approved by <b>M Nattfogel</b>	Datum / Date 2008-06-15 Reviderad 2008-09-30

användes 800 kg gasol, som då bör ge 2.400 kg koldioxid. Räknat per kilo gods (624,597 ton) blir det då **3,84 g/kg**.

**Elförbrukning i fabriken:** All el i gjuteriet kommer från ursprungsmärkt vindkraftsel, därför bidrar inte elförbrukningen till växthuseffekten. **0 g/kg**.

**Maskiner:** Alla maskiner drivs av el eller tryckluft. Kompressorerna drivs av el så tryckluftmaskinerna drivs indirekt av el. För koldioxidbelastningen se under elförbrukningen ovan.

**Kontor:** Kontoret bidrar inte till växthuseffekten då även denna el kommer från vindkraft och ger därför inte några växthusgaser.

**Fabriksförsäljning:** Fabriksförsäljningen bidrar inte till växthuseffekten då även denna el kommer från vindkraft och ger därför inte några växthusgaser.

**Avfall:** Avfallet sorteras under 3 huvudgrupper, brännbart, trä, osorterat, metall, papper och kartong/wellpapp. Brännbart består mestadels av emballage och annat brännbart. Trä kommer mestadels från engångspallar och trasiga pallar. Övrigt går som osorterat avfall. Ett problem med avfallet är att containrarna med avfall inte är inhängande vilket medför att en del skräp från närboende hamnar i våra containers. Därför kan en del av skräpet klassas om från brännbart till osorterat trots att allt gjuteriet har kastat däri är brännbart. Gjuteriet ska försöka att få containrarna inhägnade dels för att minska mängden avfall och dels för att förbättra sorteringen. Uppskattningsvis skulle avfallsmängden kunna minskas med ca 50 % om containrarna skulle inhägnas.

Sammanlagt hämtade bilen avfall på gjuteriet 21 gånger under 2007. Varje avfallshämtning innebär en transportsträcka på 31,2 km. Med dessa data och en uppskattad vikt på 15 ton per gång innebär detta ett koldioxidutsläpp på  $(21 * 31,2 * 15 * 44,65)$  438,82 kg. Fördelat över allt gods (624,597 ton) blir det **0,70 g/kg**.

## Efter fabriken

**Leveranser från fabriken:** Vårt fraktbolag DSV lämnade en rapport för transporter under 2007. Det mesta av vårt hushållsgods går med DSV, men vi har bara fått uppgifter från DSV, och vi antar att DSV är representativt för de övriga bolagen. DSV fraktade ut 85,6 ton hushållsgods. Dessa transporter gav upphov till 2.555,53 kg (från lastbilar) + 444,93 kg (från färjor) = 3.000,46 kg CO<sub>2</sub>. Detta ger oss ett medelutsläpp på  $(3\ 000,46 / 85600)$  **35 g/kg**.

## Summering

Sammanlagda utsläppen av koldioxidekvivalenter blir  $2.000 + 2,7 + 2,2 + 423,46 + 3,84 + 0,70 + 35 = 2\ 468\ \text{g/kg}$  gods. Detta gäller då från råmaterial i fabriken till färdig produkt i butik. Vår vanligaste stekpanna (28 cm) väger 2,7 kg, detta ger då 6,663 kg koldioxidekvivalent.

<b>SKEPPSHULT</b>	Dokumentnamn /Name of document <b>Koloxidberäkning</b>		Sida / Page 5 (5)	Systemdokument/ System document D-14
	(Flik i Verksamhetspärmen Dokumentation)	Upprättad av / Made by <b>M Larsson</b>	Godkänd av/ Approved by <b>M Nattfogel</b>	Datum / Date 2008-06-15 Reviderad 2008-09-30

Hur säker är då denna siffra? Inte helt säker, men det ger en god fingervisning. Några mindre faktorer är helt utelämnade, andra är osäkra, vissa är okända pga bristande forskning inom det området.

Vad säger siffran? Är 6,7 kg mycket? Vad som också måste tas med i beräkningarna är produkternas livslängd. Skeppshult lämnar 25 års gjutjärnsgaranti. Så utsläppen bör ses över en 25 års period.

Ett exempel: Enligt Naturvårdsverket släpper varje svensk ut 7,2 ton koldioxidekvivalenter per år.<sup>3</sup> Våra gjutjärnsprodukter har 25 års gjutjärnsgaranti. En stekpanna från Skeppshult är då  $((6,7/25)/7200)$  0,0037% av det årliga utsläppet från en svensk.

Ett annat exempel: Medelbilen (nya bilar –07) släppte ut 181g koldioxidekvivalenter per kilometer. Den körsträcka som motsvarar en stekpanna från Skeppshult blir då  $6,7 / 0,181 = 37$  km, vilket motsvaras av  $(37/25)$  1,5 km per år. Med andra ord, cykla 1,5 km per år så har du betalat koldioxidskulden för din stekpanna.

Skeppshults Gjuteri AB

Mattias Larsson  
Utvecklingschef & Miljöansvarig

<sup>1</sup> Från LKAB hemsida, <http://www.lkab.com/?openform&id=30E2>, 2006 årsredovisning, sidan 39 m fl.

<sup>2</sup> Siffror från DSV redovisning av våra transporter under 2007.

<sup>3</sup> Från Naturvårdsverkets hemsida: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Klimat-i-forandring/Utslappsstatistik-och-klimatdata/Utslapp-av-vaxthusgaser-per-person-i-Sverige/>