

# Gatljusfundament av återvunnet plastmaterial

En miljöjämförelse mellan olika material

2016-12-22

Elisabeth Olsson

## **Om Swerea IVF**

Swerea IVF är ett ledande svenskt industriforskningsinstitut inom material-, process-, produkt- och produktionsteknik. Vårt mål är att skapa affärsmässig nytta och att stärka våra medlemmars och kunders konkurrens- och innovationsförmåga. Swerea IVF bedriver industrinära forskning och utveckling i samarbete med såväl industri som högskola, i Sverige och internationellt.

Våra cirka 150 högt kvalificerade medarbetare med bas i Mölndal och Stockholm arbetar inom följande områden:

- Arbetsliv, miljö och energi
- Industriella tillverkningsmetoder
- Material- och teknikutveckling
- Polymerer och textil
- Verksamhetsutveckling och effektivisering

Vi arbetar ofta med tillämpade lösningar på konkreta industriella behov. Våra industrierfarna forskare och konsulter kan leverera de snabba och handfasta resultat som företag behöver för att säkra sin konkurrenskraft på marknaden.

Swerea IVF ingår i Swerea-koncernen, som består av fem forskningsbolag inom material- och verkstadsteknik: Swerea IVF, Swerea KIMAB, Swerea MEFOS, Swerea SICOMP och Swerea SWECAST. Swerea-koncernen ägs gemensamt av industrin och statliga RISE Holding AB.

Swerea IVF AB  
Box 104  
431 22 Mölndal  
Telefon 031-706 60 00  
Telefax 031-27 61 30  
[www.swereaivf.se](http://www.swereaivf.se)

Uppdragsrapport 26251

© Swerea IVF AB

## **Förord**

*Denna rapport innehåller en miljömässig materialjämförelse av en produkt som Greenpipe tillverkar, ett gatljusfundament av återvunnen plast. Studien har genomförts av Elisabeth Olsson på Swerea IVF i samverkan med Stefan Svensson, Greenpipe som har levererat data om tillverkningen.*

## Innehållsförteckning

<b>Introduktion</b>	<b>4</b>
<b>Metod</b>	<b>4</b>
Funktionell enhet	4
Systemgränser	4
Produktspecifikationer	4
Materialjämförelse	5
Bedömning av miljöpåverkan	5
<b>Resultat</b>	<b>5</b>
Jämförelse med ny plastråvara	6
Jämförelse mellan gatljusfundament i betong i två olika vikter	8
<b>Diskussion och slutsatser</b>	<b>8</b>
<b>Referenser</b>	<b>9</b>
<b>Bilaga 1 Fem miljöpåverkanskategorier</b>	<b>10</b>
Klimatpåverkan	10
Övergödning	10
Försurning	10
Marknära ozon	11
Fossil utarmning	11

## Sammanfattning

Detta är en miljömässig beräkning av Greenpipes produkt, ”Gatljusfundament av återvunnen plast”

Studien, vilken har utförts av Elisabeth Olsson på Swerea IVF i december 2016, har gjorts i samverkan med Greenpipe. Målsättningen med studien har varit att lära sig mer om produkternas miljömässiga styrkor och svagheter i ett livscykelperspektiv, samt att visa på styrkorna gentemot potentiella kunder/marknaden.

Klimatpåverkan per gatljusfundament med en vikt på 12 kg, är nästan 9 kg koldioxid- ekvivalenter (CO<sub>2</sub>-eq).

För produkten är det själva formsprutningen som har den största påverkan, då materialet som används är återvunnen plast från fabrikspill har en mycket låg miljöpåverkan.

Som jämförelsemått för dessa siffror kan man säga att 1,0 kg CO<sub>2</sub>-eq är i samma storleksordning som klimatpåverkan av 50 gram nötkött eller ca 10 kilometers bilkörning med en miljöbil.

Att producera produkten i återvunnet plastmaterial ger en klimatbesparing på upp till 70 % jämfört med att använda sig av ny plastråvara.

När det gäller val av andra material, såsom gatljusfundament i betong, är beräkningen mycket grov då generiska värden använts, men visar att det finns skillnader mellan materialen. Gatljusfundament i återvunnen plast har en lägre klimatpåverkan än fundament i betong. Studien visar att man kan spara mellan 35 och 60 % på att använda fundament i återvunnen plast istället för betong.



*Figur 1    Produkten i studien*

## Introduktion

Denna rapport innehåller en studie över gatljusfundament av återvunnen plast från Greenpipe AB, vilken har utförts av Elisabeth Olsson på Swerea IVF i december 2016 i samverkan med Greenpipe.

Målsättningen med studien har varit att lära sig mer om produkternas miljömässiga styrkor och svagheter i ett livscykelperspektiv, samt att visa på styrkorna gentemot potentiella kunder/marknaden.

## Metod

Förenklad livscykelanalys har använts, vilket i princip innebär att endast data om materialmängderna i produkterna är specifika. Resterande data är generiska, dvs de har hämtats ur existerande databaser för LCA och representerar i allmänhet globala eller europeiska medelvärden. Framförallt har data hämtats ur Swerea IVFs egna databas samt den kommersiella databasen Ecoinvent 3. För beräkningarna användes SimaPro 8.2.3.0.

Data om tillverkningen vid Greenpipe erhöles av Stefan Svensson.

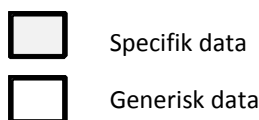
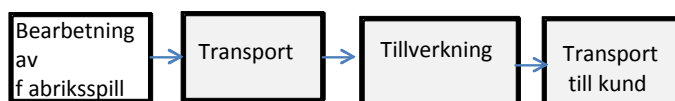
## Funktionell enhet

Som funktionell enhet användes 1 st gatljusfundament av återvunnen plast à 12 kg. Plasten som används i fundamentet är polypropen (PP) och storleken 108/900 mm.

Alla siffror för resursförbrukning, utsläpp och miljöpåverkan relaterar till tillverkning, vagg-till-grind, av 1 st gatljusfundament á 12 kg.

## Systemgränser

Systemgränserna för studien framgår av Figur 2



Figur 2 Studiens omfattning

## Produktspecifikationer

Startpunkt för modelleringen var vikter för produkten. Plastmaterialet till gatljusfundamentet kommer från fabriksspill, kvarnas (granuleras) till ca 8-10 mm och transporteras ca 20 mil till Växjö för formsprutning. Merparten av

fundamenten går från producent, via grossister i ut till slutanvändare och en uppskattad transport på 100 mil.

### Materialjämförelse

En jämförelse har även gjorts med gatljusfundament tillverkat i cement och i nytillverkad plast, se tabell nedan. För dessa produkter finns inte mer specifika uppgifter än vikt och generiska data om huvudmaterialet.

Material	Vikt (kg)
Cementfundament med djup 700 mm	75
Cementfundament med djup 900 mm	125
Fundament i PP, nyråvara (samma dimensioner som fundamentet i återvunnen PP)	12

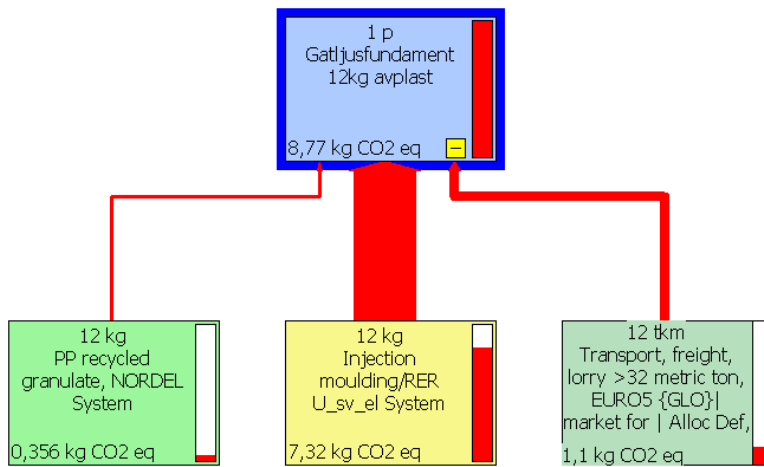
### Bedömning av miljöpåverkan

I denna studie redovisas resultaten i miljöpåverkanskategorierna växthuseffekt, försurning, marknära ozon, övergödning och fossil utarmning, se Bilaga 1. De fyra först nämna kategorierna används oftast, men då huvudmaterialet i denna studie är fossilbaserat (plast) kan det vara av intresse att ha med den fossila utarmningen.

### Resultat

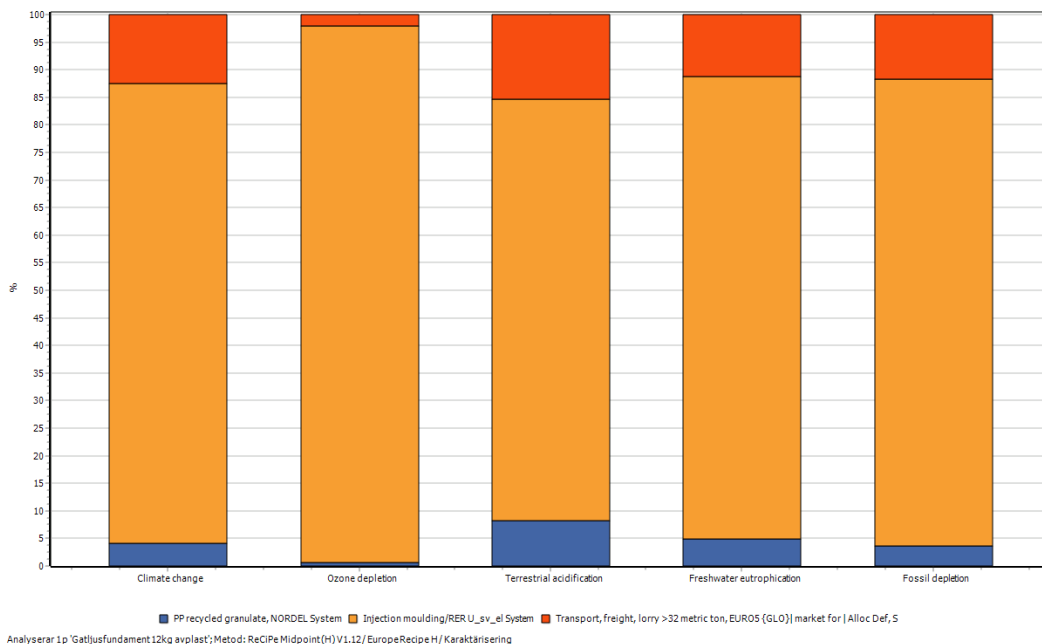
I Figur 3 nedan visas resultatet för gatljusfundamentet i återvunnen plast. Pilarnas tjocklek korresponderar med växthuseffekten (klimatpåverkan) mätt i koldioxidekvivalenter från respektive process.

Här ser man att det största bidraget till klimatpåverkan är från själva tillverkningen av röret. Eftersom det är fabriksspill som används krävs endast en transport (ingår i "PP recycled") för materialet till fabrik samt en bearbetning av materialet till mindre bitar (kvarning eller granulering) som senare kan formsprutas. Transporten ut till kund klimat



Figur 3 Klimatpåverkan för 1 gatljusfundament i återvunnen plast är nästan 9 kg

Även när det gäller övriga påverkanskategorier uppvisar det samma fördelning, bearbetningen till att forma rör ger den största påverkan.



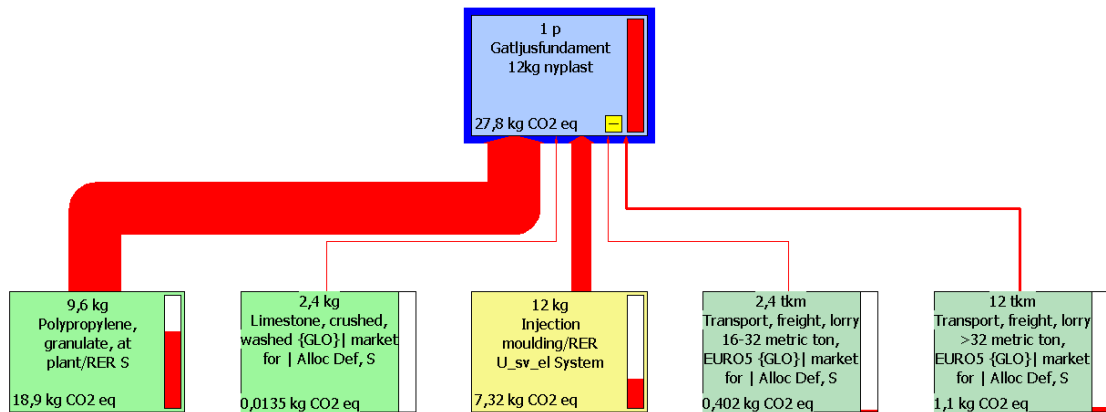
Figur 4 Fördelningen över påverkanskategorierna; klimatpåverkan, ozonförtunning, försurning, övergödning och fossil utarmning

### Jämförelse med ny plastråvara

Om fundamenten tillverkades i ny plast utan inblandning av återvunnet material skulle klimatpåverkan bli betydligt högre (28 kg CO2-eq). I polypropenplasten

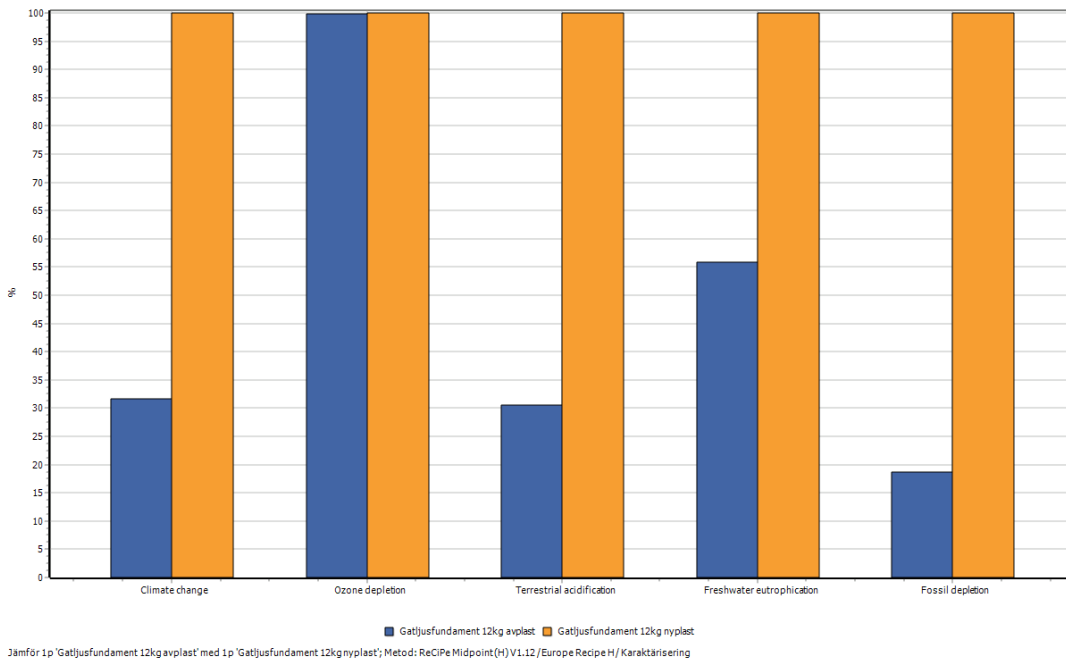


tillsätts 20 % fyllmedel varför ytterligare ett material tillkommer i modelleringen (fyllmedlet finns redan i den återvunna plasten och kräver inga ytterligare resurser, därför saknas det i beräkningen av Greenpipes produkt).  
 Pilarnas tjocklek korresponderar med växthuseffekten mätt i koldioxid-ekvivalenter från respektive process.



Figur 5 Gatljusfundament i jungfrulig plast

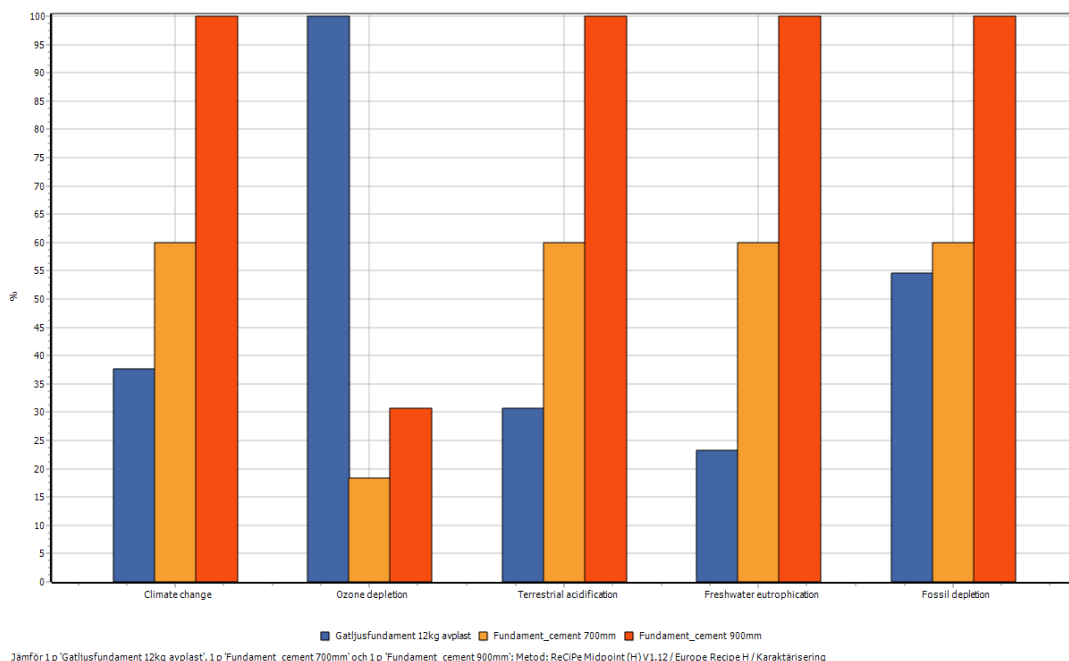
En jämförelse mellan ny och återvunnen plast i övriga påverkanskategorier visas i bilden nedan.



Figur 6 Jämförelse mellan gatljusfundament tillverkade i återvunnen plast (blå stapel) och ny plast (orange stapel), i studiens påverkanskategorier

### Jämförelse mellan gatljusfundament i betong i två olika vikter

Ett gatljusfundament tillverkas traditionellt ofta i betong. Nedan visas en jämförelse i klimatpåverkan för fundament tillverkade i betong och plast. Då inga specifika och mer detaljerade uppgifter om betongprodukterna finns är uppskattningen mycket grov och bygger på generiska värden. Det ger ändå en viss indikation på materialets miljöpåverkan.



Figur 7 Gatljusfundamenten tillverkade i återvunnen plast (blå stapel) och i betong (75 resp. 125 kg) (orange och röd stapel) i miljökategorierna klimatpåverkan, ozonförtunning, försurning, övergödning och fossil utarmning.

I figur 7 kan man se att Greenpipes gatljusfundament står sig bra jämfört med betong.

### Diskussion och slutsatser

Denna studie belyser inte specifikt användar- eller resthanteringsfasen eftersom det varit svårt att modellera. Produkterna är "passiva" och kräver inga direkta resurser för att användas. En viss påverkan finns dock då produkterna ska transporteras till platsen för användandet. Fundamenten ska grävas ned, vilket kräver vissa resurser och är inte medräknat här. Om de kommer plockas upp för återvinning och när det i så fall görs, är svårbedömt. Den relativt låga vikten på

gatljusfundamenten i återvunnen plast kan vara en fördel vid hanteringen då det inte nödvändigtvis krävs maskiner för lyft.

Fabriksspill, såsom termoplaster, som kan användas vidare i annan produkt får ett mycket litet miljöavtryck, men materialet har ändå ett relativt stort ekonomiskt värde. Man kan fundera på om produkterna, som tillverkas av fabriksspill borde bära en större del av den miljömässiga bördan att framställa dem? Då spillet har ett värde finns mindre tydliga incitament att vara sparsam i tillverkningen som genererar spillet. I förlängningen kan man se det som om extra naturresurser tas ut. Hur stor kassation och spill det blir i en produktion beror också på vilka krav man ställer på produkterna. Kan man t ex acceptera vissa ”skönhetsfel” finns större möjlighet att hålla nere spillet.

Greenpipes produkter har en mycket god miljöprestanda. Det man kan arbeta vidare med är att se över formgjutningsprocessen då denna har en stor påverkan. I denna studie har en formgjutningsprocess som använder europeiska medelvärden använts. Endast el har modellerats till svensk elmix, eftersom produktionen sker i Sverige och Sverige har en relativt klimatneutral energitillverkning.

## Referenser

General Programme instructions for an international EPD<sup>®</sup> system for environmental product declarations, and Supporting annexes. Version 1.0 dated 2008-02-29.

ISO 14044. Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines.

## Bilaga 1 Fem miljöpåverkanskategorier

### Klimatpåverkan

Klimatpåverkan mäts i kilogram koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>-eq). Klimatpåverkan (eller växthuseffekten) innebär en gradvis förhöjning av medeltemperaturen av jordens atmosfär och oceaner vilket kan starta förändringar av klimatet på jorden. Temperaturökningen beror på ökade utsläpp av växthusgaser såsom koldioxid (CO<sub>2</sub>), metan, vattenånga, lustgas och CFC från antropogena källor, främst från förbränning av fossila bränslen.

En normalsvensk släpper ut i genomsnitt 10 ton koldioxidekvivalenter per år<sup>1</sup>. Förbränning av 1000 liter bensin i en modern bil genererar omkring 2500 kg CO<sub>2</sub> som jämförelse. För att undvika oönskade förändringar av klimatet krävs att de årliga utsläppen reduceras med 50-85% till 2050 jämfört med idag enligt FN:s klimatpanel (IPCC, 2007). Detta motsvarar ungefär 1000 kg CO<sub>2</sub> per person i medeltal i världen.

### Övergödning

Övergödning mäts i kilogram fosforekvivalenter (P). Utsläpp av gödningsämnen som fosfor eller kväve i en sjö leder till ökad tillväxt av biologiskt material som alger. När algerna dör och sjunker till botten förbrukas syret på botten i nedbrytningsprocessen vilket leder till döda bottnar utan fisk eller växlighet. De största källorna till övergödningen är användning av gödselmedel i jordbruket, kväveoxidutsläpp från energiproduktion och avloppsvatten från hushållen och industrier.

Under 1995 tog Bottenhavet emot 761 000 ton kväve och 38 000 ton fosfor från land [EEA, 2001]. En tredjedel av kvävet uppskattas komma ifrån jordbruk. För fosfor kunde ingen sådan uppskattning göras.

### Försurning

De viktigaste antropogena emissionerna av försurande gaser är svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) och kväveoxider (NO<sub>x</sub>) från förbränningsprocesser. Försurning, eller surt regn, mäts i kilogram svaveldioxidekvivalenter och är mest ökänt för skogsskador och försurade sjöar. Mindre känt är att surt regn också ger avsevärda skador på byggnader och historiska monument och att det sura nedfallet hjälper till att frigöra tungmetaller som hamnar i grundvattnet.

Europas emissioner 2005 motsvarade 57 kg SO<sub>2</sub> -ekvivalenter per person (EEA, 2001).

---

<sup>1</sup> Naturvårdsverket, "Konsumtionens klimatpåverkan", ISBN 978-91-620-5903-3.pdf, ISSN 0282-7298, Naturvårdsverket 2008

### Marknära ozon

Bildande av marknära ozon, eller sommarsmog, mäts i kilogram NMVOC-ekvivalenter, där NMVOC står för non-methane volatile organic carbons (på svenska ungefär: flyktiga organiska kolväten förutom metan). Marknära ozon bildas genom en reaktion av flyktiga kolväten, till exempel eten, eller kväveoxider under inverkan av solljus. Effekterna på människor är främst irritation av ögon och slemhinnor samt försämrad andningsfunktion. Ozon har också en kraftig inverkan på växter genom minskad tillväxt; produktionsbortfallet inom det svenska jordbruket beräknas till en miljard per år. Den främsta orsaken till bildningen av marknära ozon är utsläpp från trafiken men även energiproduktion bidrar. Europas emissioner 2005 motsvarade 29 kg NMVOC-ekvivalenter per person (EEA 2005). Förbränning av 1000 liter bensin i en modern bil genererar omkring 2,4 kg NMVOC-ekvivalenter som jämförelse.

### Fossil utarmning

Benämningen fossila bränslen syftar till att dessa bränslen tillhör en grupp av resurser som innehåller kolväten. Gruppen sträcker sig från flyktiga ämnen som metan, till flytande bensin, till icke-flyktiga ämnen som antracitkol. Det finns konventionella resurser av fossila bränslen, som olja och gas som kan utvinnas med relativt liten mängd tillsatt energi. Det finns också så kallade okonventionella resurser som t ex oljesand och oljeskiffer. Dessa kräver större insats av resurser och energi för att utvinna, men med ett högre energipris blir detta lönsamt. Även fossila bränslen från svårtillgängliga (okonventionella) platser som t ex arktiska områden eller djupt vatten blir med ett högt energipris lönsamma att utvinna. Karakteriseringsfaktorerna i ReCiPe<sup>2</sup> baseras på den förväntade ändringen i tillgång mellan konventionella och okonventionella resurser.

---

<sup>2</sup> Goedkoop M.J., Heijungs R, Huijbregts M., De Schryver A.;Struijs J., Van Zelm R, ReCiPe 2008, A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level; First edition Report I: Characterisation, 2009 <http://www.lcia-recipe.net>