

2011 ATIK YÖNETİMİ SEMPOZYUMU

TEHLİKELİ ATIK YÖNETİMİ OTURUMU

Çimento Sektöründe Tehlikeli Atıkların Alternatif Yakıt Olarak Kullanılması ve AB Uygulamaları

CANAN DERİNÖZ GENÇEL

TÜRKİYE ÇİMENTO MÜSTAHSİLLERİ BİRLİĞİ
ÇEVRE KOORDİNATÖRÜ

20 NİSAN 2011, ANTALYA

TÇMB

TÜRKİYE ÇİMENTO MÜSTAHSİLLERİ BİRLİĞİ

TÜRKİYE ÇİMENTO MÜSTAHSİLLERİ BİRLİĞİ



Duyurular

11. Teknik Seminer Katılım Koşulları Belli Oldu

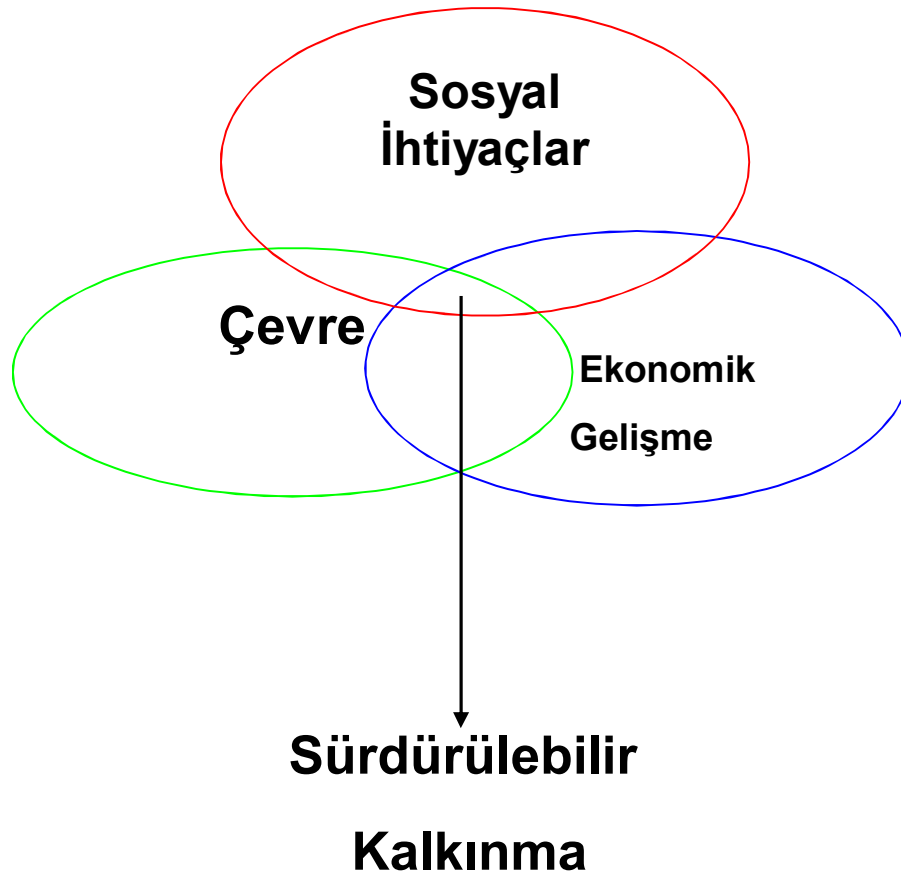
Eklenme tarihi: 11 NİSAN 2011 - **Okunma Sayısı:** 78

► [2011 Ocak Ayı Çimento ve Klinker İstatistikleri](#)



Bu yıl 100. kuruluş yılını kutlayan Türkiye Çimento Sektörü'nün lokomotif kuruluşu Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği'nin her iki

www.tcma.org.tr



- “Sürdürülebilir kalkınma, insanlığın ihtiyaçlarını karşılarken çevreyi de koruyan ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına imkan verecek şekilde kaynakların kullanımını amaçlayan bir sistemdir”.
- ‘Çevreye saygılı olurken insanların yaşam kalitesinin iyileştirilmesidir

Çimento sektörü, ekonomik büyümesine devam ederken çevresel sorumluluklarının bilincinde olarak sürdürülebilir büyümenin yaygınlaştırmasında öncü sektör konumuna gelmiştir

- Çimento Sektörü Çevre konusunda izlediği proaktif yaklaşım ile, tüm çevre izinlerini tamamlayan tek sektördür
- Emisyon izinleri alınması için ‘Çevresel Ölçümler’ yapılmakta, izin alınmasından sonra da bacalarda sürekli ölçüm yapan cihazlar ile kontrol ölçümleri sürdürülmektedir.
- Tüm çevresel ölçümleri bağımsız akredite laboratuvarlar yapmaktadır
- Fabrikaların çoğunda Çevre ve İş Güvenliği Yönetim Sistemleri hayata geçirilmiştir.



Gerekli tüm Çevresel Ölçümler yapılmaktadır

İzin alınmasından sonra da bacalarda sürekli ölçüm yapan cihazlar ile kontrol ölçümleri sürdürülmektedir.



Sürekli Ölçüm Cihazı



Çöken Toz



Dioksin Furan



Baca Gazı Analizi



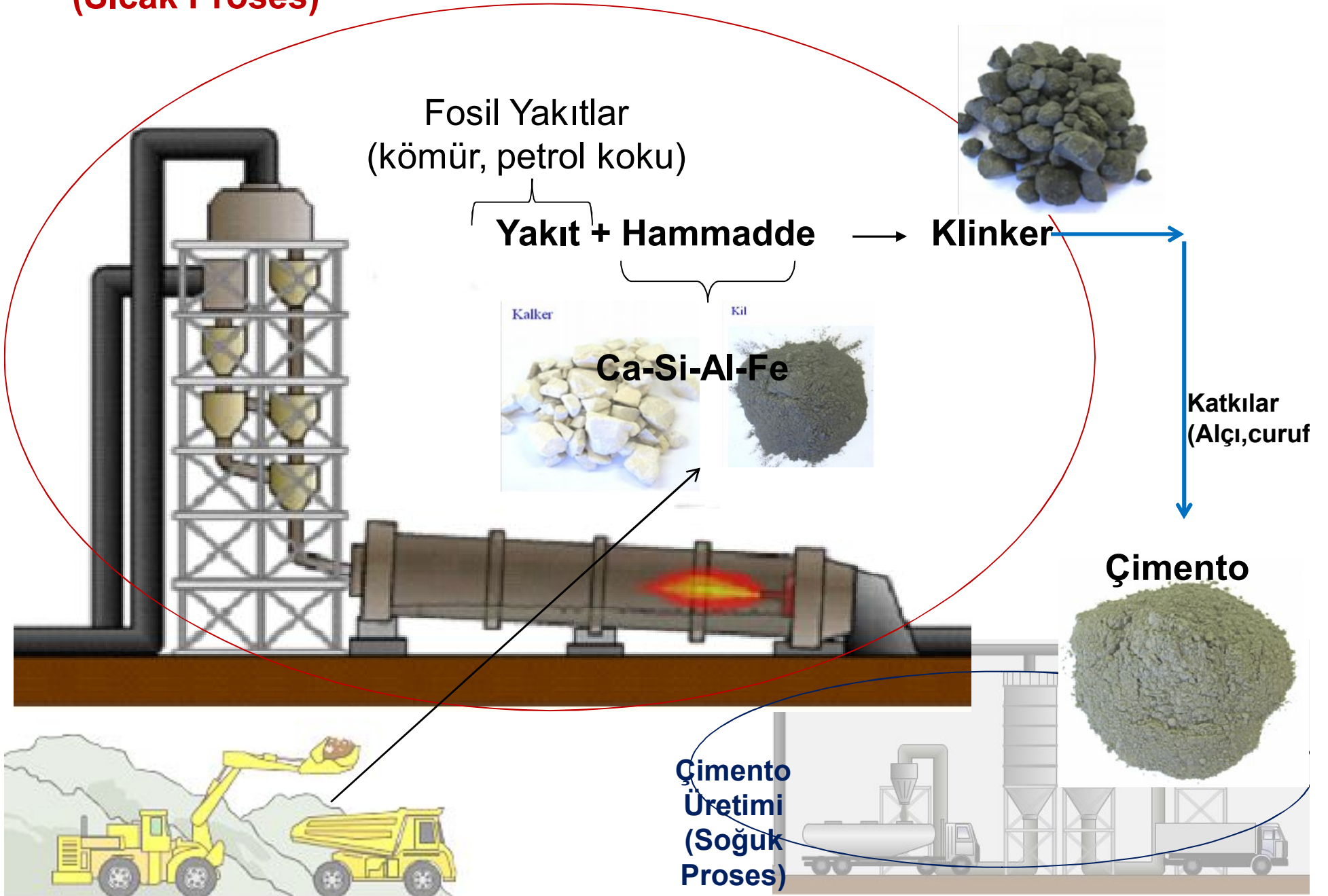
Gürültü Ölçümü



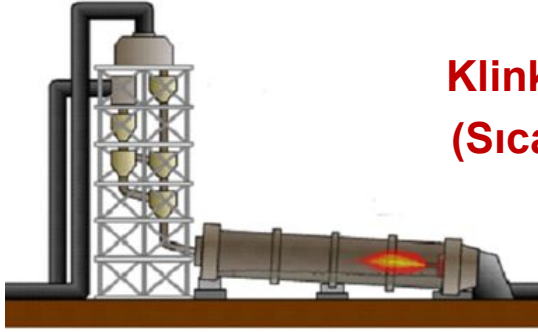
Pasif Örnekleyici

Klinker Üretimi (Sıcak Proses)

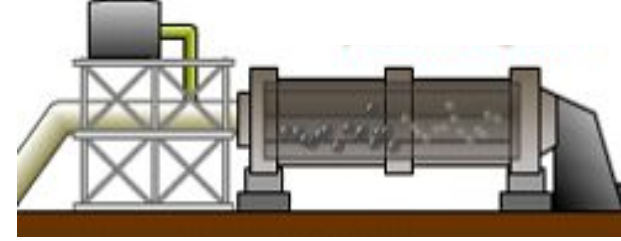
Üretim



Atık Kullanımı



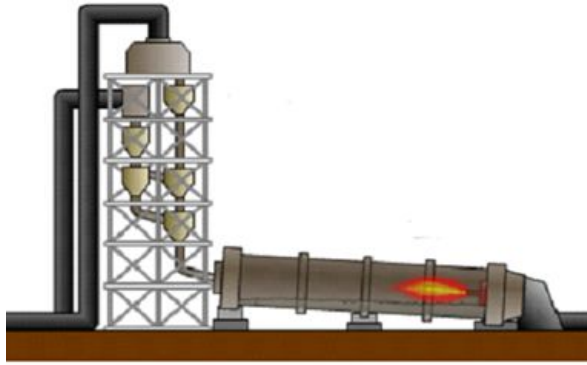
**Klinker Üretimi
(Sıcak Proses)**



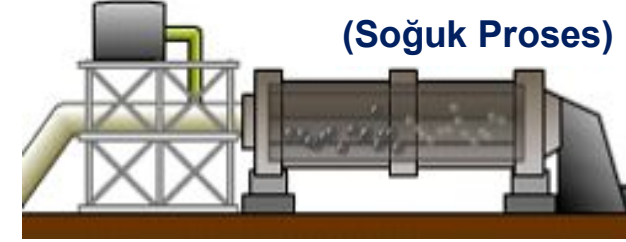
**Çimento Üretimi
(Soğuk Proses)**

Alternatif YAKIT		Alternatif HAMMADDE		Çimento Katkı Maddesi
Tehlikeli	Tehlikesiz	Tehlikeli	Tehlikesiz	
• İzin : Atık yakma Yönetmeliği kapsamında lisans alınır • Dönemsel İzleme: Periyodik Ölçümler yapılır • Sürekli İzleme: - mevcut durumda SO₂, NO₂, Toz, CO - 31.12.2012 itibari ile HCl-HF-TOC için de sürekli ölçümler - Çimento sektörü sürekli ölçüm sonuçları on-line olarak Bakanlık tarafından izlenecek- proje devam ediyor • Kapsam: Kullanılan atık türleri Bakanlık tarafından belirlenmiştir (01.04.2011 itibari ile)		• Muhtemel tehlikeli atık olarak (M) işaretli atıklardan, “tehlikesiz” olarak tespit edilenler kullanılabilir • Kullanılan atık türleri Bakanlık tarafından belirlenmiştir (01.04.2011 itibari ile)		• Klinker ile katkı maddeleri karıştırılıyor, çimento üretiliyor. • Çimento kalitesi standardı TS EN 197-1 kapsamında kontrol altında tutuluyor .

Klinker Üretimi (Sıcak Proses)



Çimento Üretimi (Soğuk Proses)



Alternatif YAKIT		Alternatif HAMMADDE		Çimento Katkı Maddesi
Tehlikeli	Tehlikesiz	Tehlikeli	Tehlikesiz	

- Atık Yağlar*
- Yağlı Atıklar*
- Solventler*
- Boya Çamurları*
- Kontamine Atıklar*
- Petrol Rafinasyonu*
- Sıvı Yakıt Atıkları*
- Arıtma Çamurları
- Atıktan Türetilmiş Yakıt*

*Tehlikesiz (CEN TS 15359)

*Tehlikeli

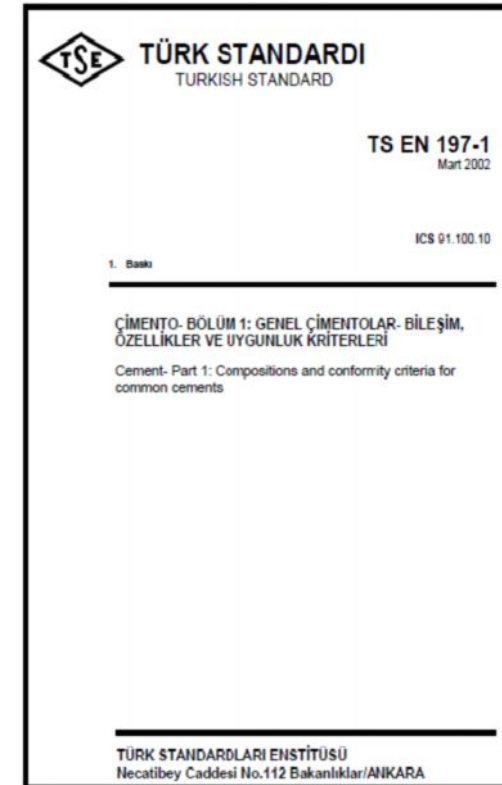
- Kullanılmış Lastikler
- Ahşap/Tekstil/Plastik/Kağıt Karton
- Ağartma Toprağı
- Tehlikesiz arıtma çamurları

* Tehlikeli atık

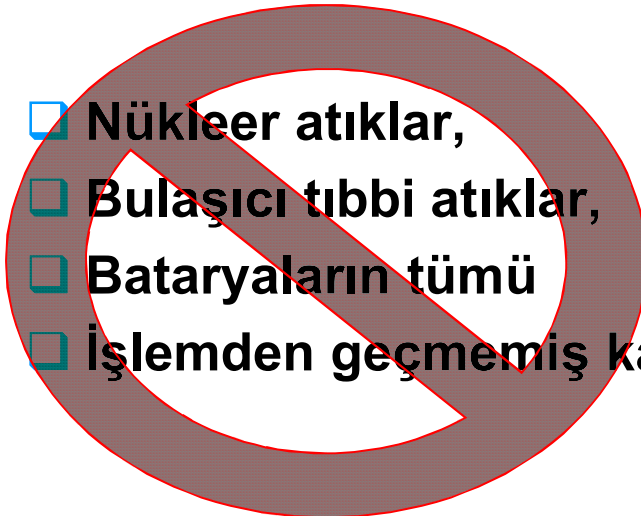
Mineral Bazlı Atıklar

- (Demir-Alüminyum-Silisyum-Bakır)
- Maden atıkları
- Isıl işlemler (enerji, demir çelik, bakır, alüminyum, cam, seramik)
- Metaller kimyasal
- Fiziki/mechanik yüzey işlemleri
- Atık astar ve refakterler
- İnşaat yıkım atıkları
- İçme ve endüstri su arıtımı

Kalsiyum – Silisyum Bazlı Atıklar



Kabul edilemeyen atıklar

- 
- ☐ Nükleer atıklar,
 - ☐ Bulaşıcı tıbbi atıklar,
 - ☐ Bataryaların tümü
 - ☐ İşlemden geçmemiş karışık belediye atıkları

Bertaraf:

- İnsineratör
- Düzenli Depolama

Parçalanmış Katı Atıklar

**Indust. paper plastic,
textile =>shredded on site**



Sorted MSW



**Haz indus wastes
+rubber +tyre chips**



**Packaging +ind plastics
+tyre chips**



Indus. +sorted MSW



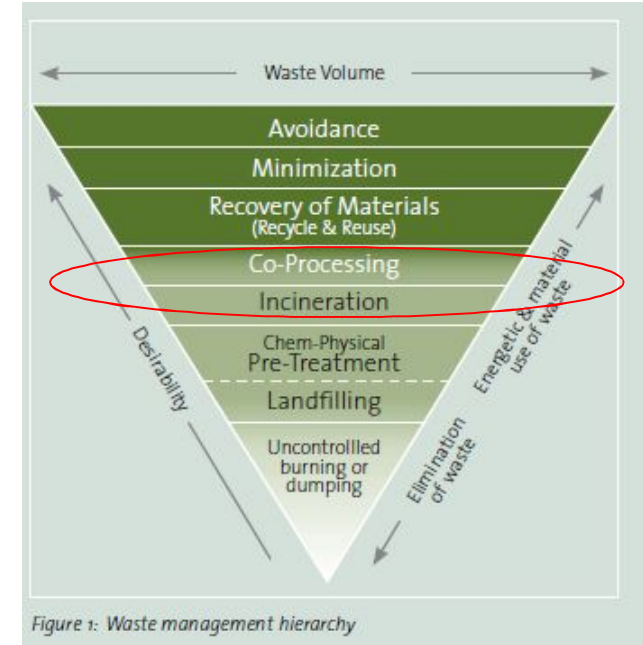
Indus. +sorted MSW



Atık Kullanımı-Kazanımlar

Yakıt anma ısı güç değerinin %40 veya daha azı atıktan sağlıyorsa (biyokütle hariç) → beraber yakma

- Enerji Geri Kazanımı
- Doğal hammadde kaynakları tasarrufu
- Fosil yakıt kullanımını azaltarak CO2 tasarrufu
- Sosyal sorumluluk



Avrupa Adalet Divanı, atıkların çimento fırınlarında yakıt olarak kullanılmasını insineratör değil, “**geri kazanım**” olarak sınıflamıştır.

(Dava C-228/00 13 Şubat 2009 No.lu Mahkeme Kararı)

Türkiye Çimento Sektörü

**İç/dış piyasada%100 “CE işareti” çimento üretimi
yapılmaktadır**

- Avrupa Birliği uyum yasaları
- 89/106/EEC Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (2002)
- 'ÇİMENTO' CE işareti taşıması mecburi üründür
- Avrupa Birliği tarafından "EC Uygunluk Belgesi" verme yetkisi olan kurumlar olmalıdır
- TÇMB Kalite ve Çevre Kurulu 1784 kimlik numarası ile onaylanmıştır,



**Üretiminde atık kullanılan/ kullanılmayan
çimentolarla yapılan betonlar, eser element
sızıntısı açısından çevre/insan sağlığı için zararlı
değildir**

Sızıntı analizleri(leaching tests)

- Betondan sızabilen tüm eser metaller, en hassas analiz yöntemlerinin deteksiyon limitlerinin altındadır
- Basıncılı su altında bile sızan toplam eser metal miktarı içme suyu standardının çok altındadır.
- Kırılmış betonda (geri kazanım ,granüle malzeme amaçlı) da sızan eser metaller AB ve ABD standart değerlerinin çok altındadır.

- Atık yakıt kullanımı çimento fabrikası için ilave maliyetler getirmektedir:
 - ☐ Atık kabulü/laboratuvar-analizler
 - ☐ Atık toplama, ön işlemden geçirme
 - ☐ Depolama
 - ☐ Besleme sistemleri
 - ☐ Kalite kontrol/raporlama
 - ☐ İşletim giderleri (personel-ekipman-sigorta)
 - ☐ Amortisman, faizler ve işletme riski
 - ☐ İlave bakım (mekanik ve refrakter)
 - ☐ Üretim kaybı (fazla oksijen, yüksek rutubet, enerji verimsizliği gibi)

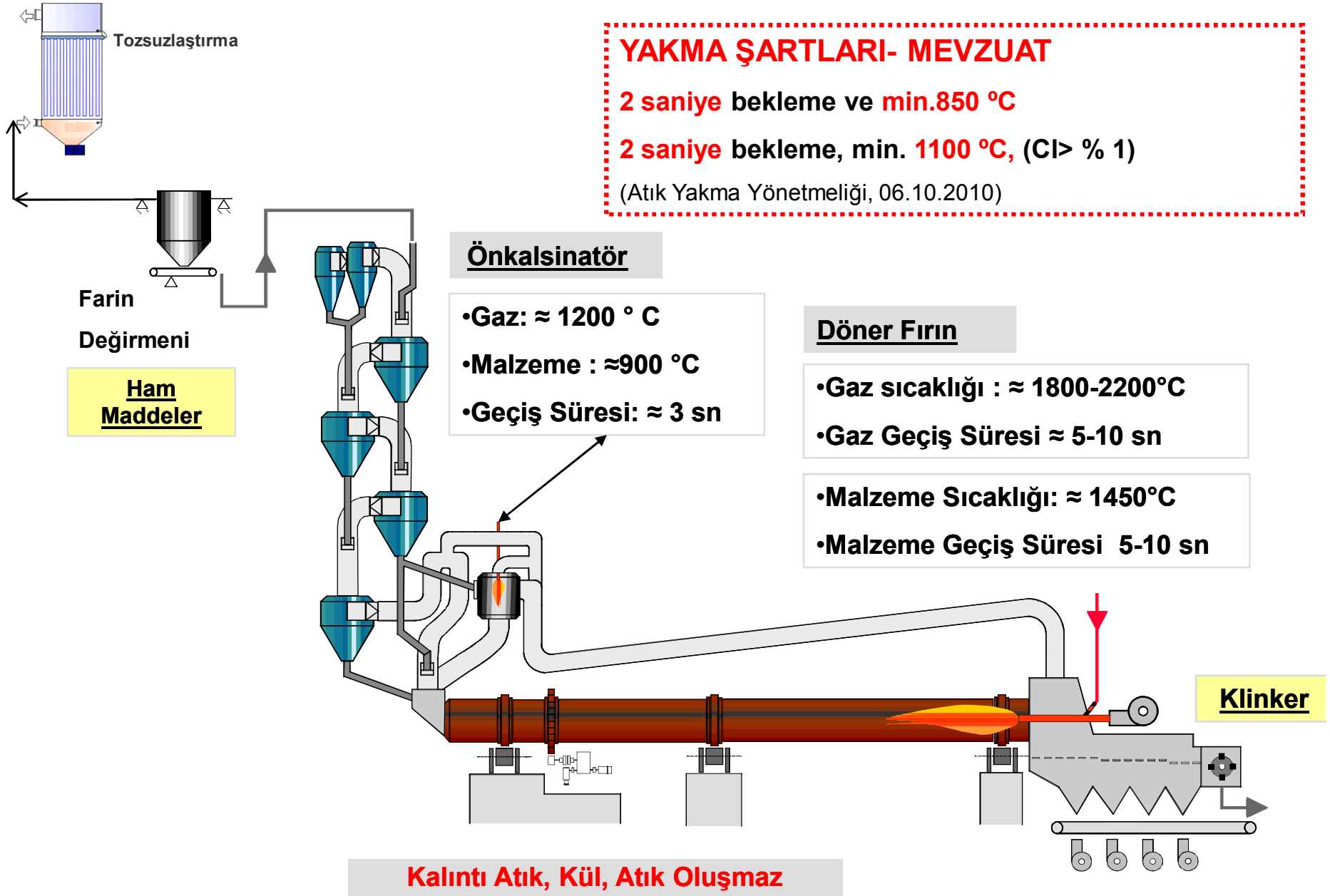
Amaç

Çimento üretimi

Atık Kullanım Olanağı

- Çimento Fabrikaları halihazırda kurulu yakma fırınlarıdır
- İlave arıtma ünitesi ihtiyacı bulunmaz (yıkayıcı, desülfürizasyon veya aktif karbon gibi)
- Çimento Kalitesini koruyarak atık kullanımı mümkündür

Çimento Fabrikaları halihazırda kurulu yakma fırınlarıdır



İlave arıtma ünitesi ihtiyacı bulunmaz

Asit gazlar
Sox – HCl - HF



Fırın beslemesindeki aktif kireç ile nötralize olur
(kireç miktarı arıtma için gerekenden çok daha fazladır)

Ağır metaller

- Uçucu olmayan metaller (Nikel, Vanadyum, Bakır, Krom)
- Yarı uçucu metaller (Antimon, Kadmiyum, Kurşun, Selenyum, Çinko, Potasyum, Sodyum)



Stabil bağlantılar (metalik silikat) ile klinker yapısında tutulur

Uçucu ağır metaller

- Civa-Talyum



Fırına beslenme düzeyi kontrol altında tutulur

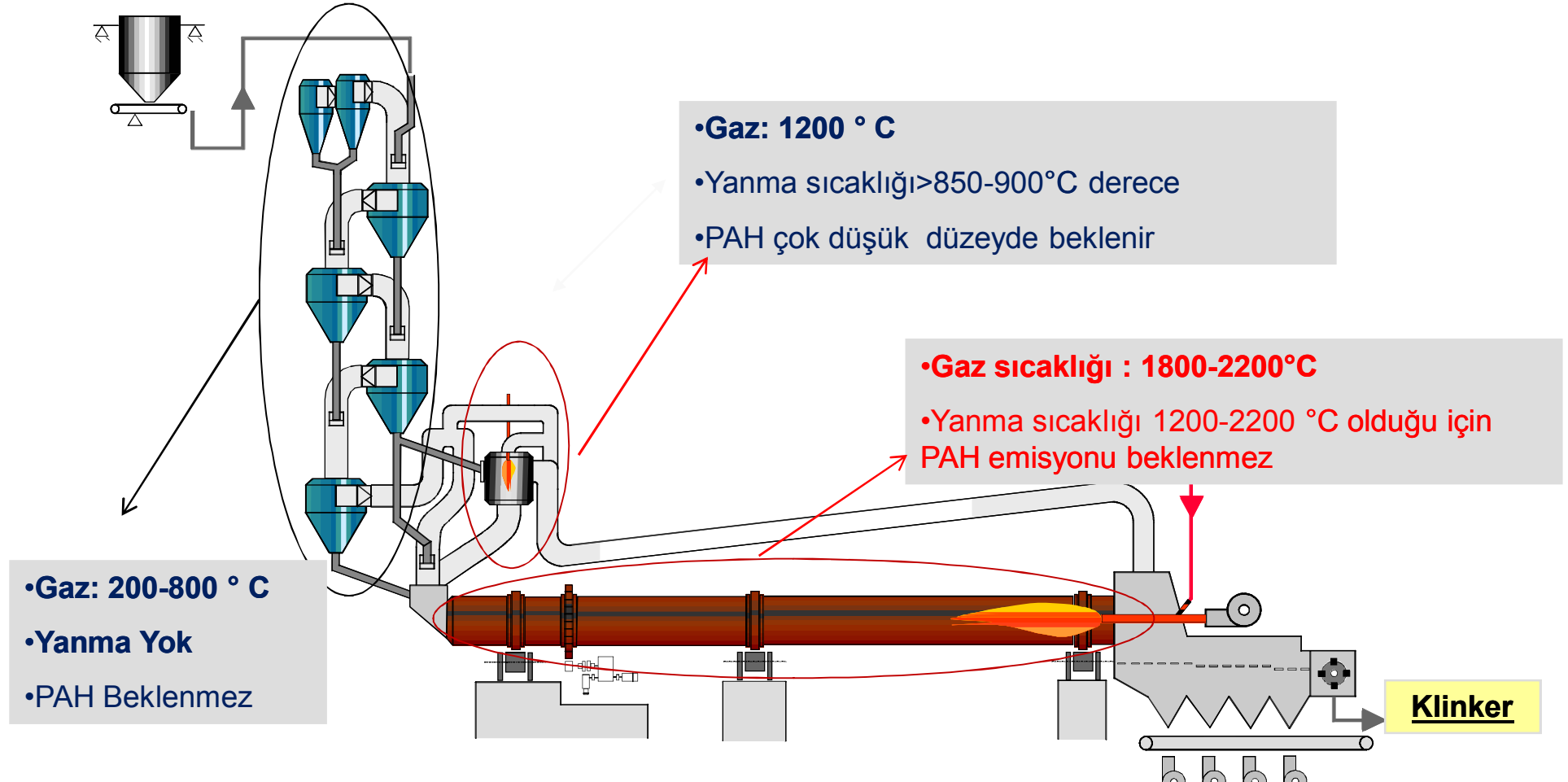
Katı-sıvı atık



Kül hammadde ile beraber klinkere bağlanır, kül ve arıtma tesisi atıksuyu oluşmaz

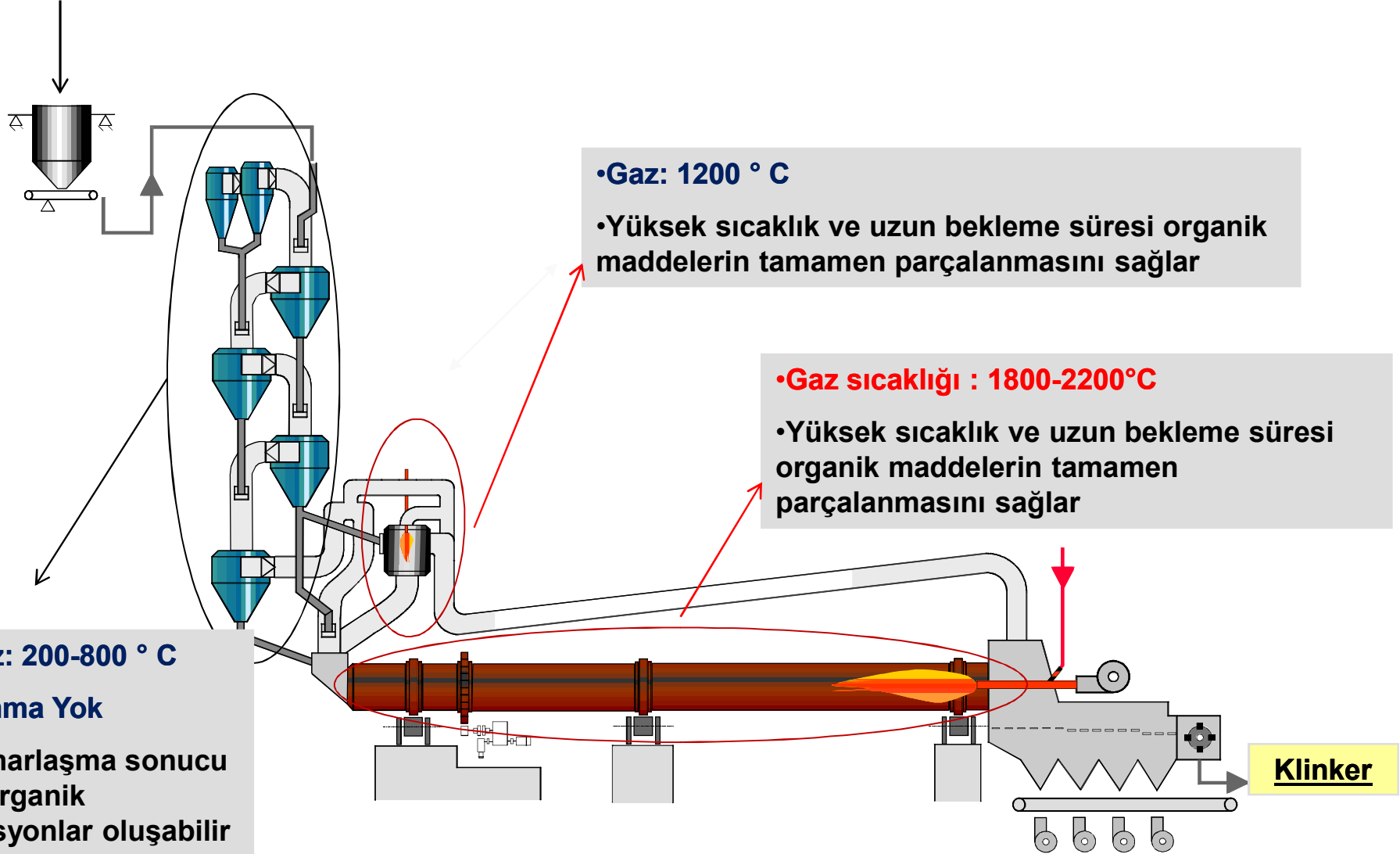
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar (PAH) Emisyonları

- Bazı PAH türevleri kanserojen etkiye yol açar
- Doğada orman yangınları ve volkanik patlamalarda oluşur
- Tam yanmanın gerçekleşmediği yakma sistemlerinde oluşur:
 - ❑ Düşük oksijen
 - ❑ Yanma sıcaklığı < 700-800 °C



Toplam Organik Karbon (TOC) Emisyonları

Hammadde içeriğindeki organik maddeler farin ile sisteme girer



Dioksin/ Furan Emisyonları

(Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans)

Dioksin/ Furan

- Genellikle yanma prosesleri sonucunda oluşur
- Gaz - partikül halde olabilir

Biyozararları

- Düşük konsantrasyonlarda bile toksik olan kirleticilerdir.
- Fotokimyasal ve biyolojik olarak bozulmaya dirençlidir
- Suda düşük çözünürlüğe sahiptir
- Yağda yüksek çözünürlüğe sahiptir
- Bu nedenle, insan ve hayvanların yağ dokularında birikerek, besin zincirinde yüksek konsantrasyona ulaşır ve uzun yıllar toksik etkilerini sürdürürler.

Dioksin/ Furan Emisyonları

(Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans)

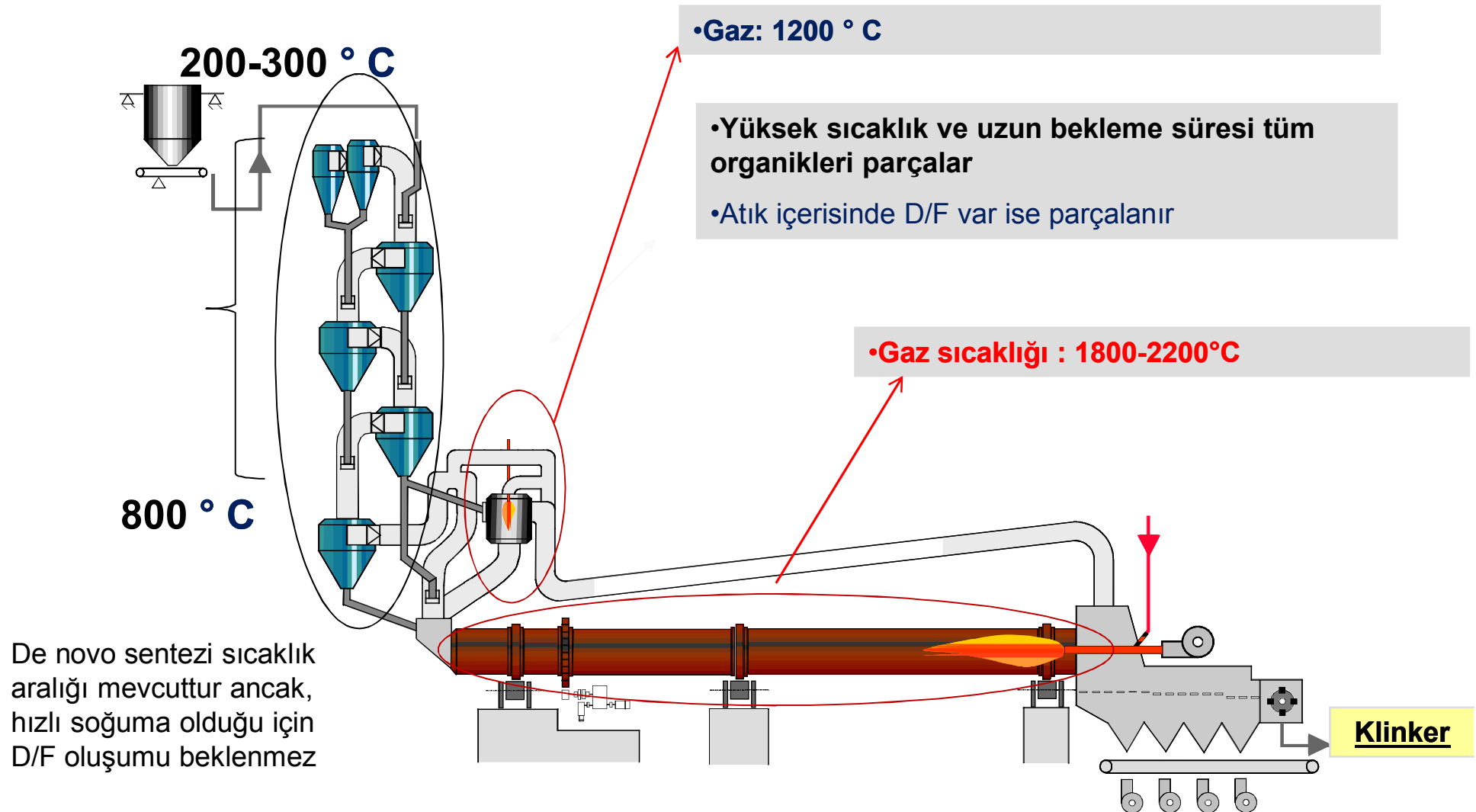
D/F Oluşumu (De-Novo Sentezi) ve Önlemler

- Yanma sistemlerinde organik malzeme içerisindeki klor, aşağıdaki şartların eşzamanlı mevcudiyetinde D/F emisyonu oluşturabilir (de-novo sentezi):
 - Hidrokarbon- Klorürler-katalizör-oksijen
 - Sıcaklık aralığı (200-450 °C) ve burada uzun bekleme süresi (5-25 saat)
 - Genellikle 200 °C üzerinde işletilen toz tutma tesislerinde bu şartlar bulunur ve D/F emisyonu oluşur
- Bu durumda, D/F emisyonlarının zararlı etkilerini önlemek için ilave olarak aktif karbon arıtma sistemleri kurulması gereklidir.

Çimento Fırınlarında D/F Emisyonu Potansiyeli Düşüktür:

- Döner fırın sistemi ve ön kalsinatörde 900 °C ve üzerinde tüm organikler parçalanır
- Çimento ön ısıtıcı kulelerde 'De novo sentezi sıcaklık aralığı' mevcuttur ancak, hızlı soğuma olduğu için D/F'lerin tekrar oluşumu potansiyeli son derece düşüktür
- Deneme yakması ve periyodik ölçümler ile kontrol edilmektedir

Dioksin/ Furan (Polychlorinated Dibenzop-dioxins and dibenzofurans)



Dioksin/ Furan (Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans)

EUROPEAN STANDARD

EN 1948-1

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

March 2006

ICS 13.040.40

Supersedes EN 1948-1:1996

English Version

Stationary source emissions - Determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs and dioxin-like PCBs - Part 1: Sampling of PCDDs/PCDFs

Emissions de sources fixes - Détermination de la concentration massique en PCDD/PCDF et PCB de type dioxine - Partie 1: Prélèvement

Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung der Massenkonzentration von PCDD/PCDF und dioxin-ähnlichen PCB - Teil 1: Probenahme von PCDD/PCDF

This European Standard was approved by CEN on 23 January 2006.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

Dioksin/ Furan (Polychlorinated Dibenzop-dioxins and dibenzofurans)

7.2 Minimum requirements for sampling

- a) The isokinetic sampling shall be carried out according to EN 13284-1.
- b) Sampling shall be carried out at representative positions in the duct according to EN 13284-1.
- c) A leak check shall be carried out before and after every sampling procedure. The sampling train with plugged nozzle is evacuated to the minimum pressure used during sampling and the volume flow rate shall be less than 5 % of the normal flow rate.
- d) A field blank shall be taken before each sampling campaign (see 7.3 for details).
- e) The permissible limits of quantification (LOQs) for the individual congener i shall be as follows:

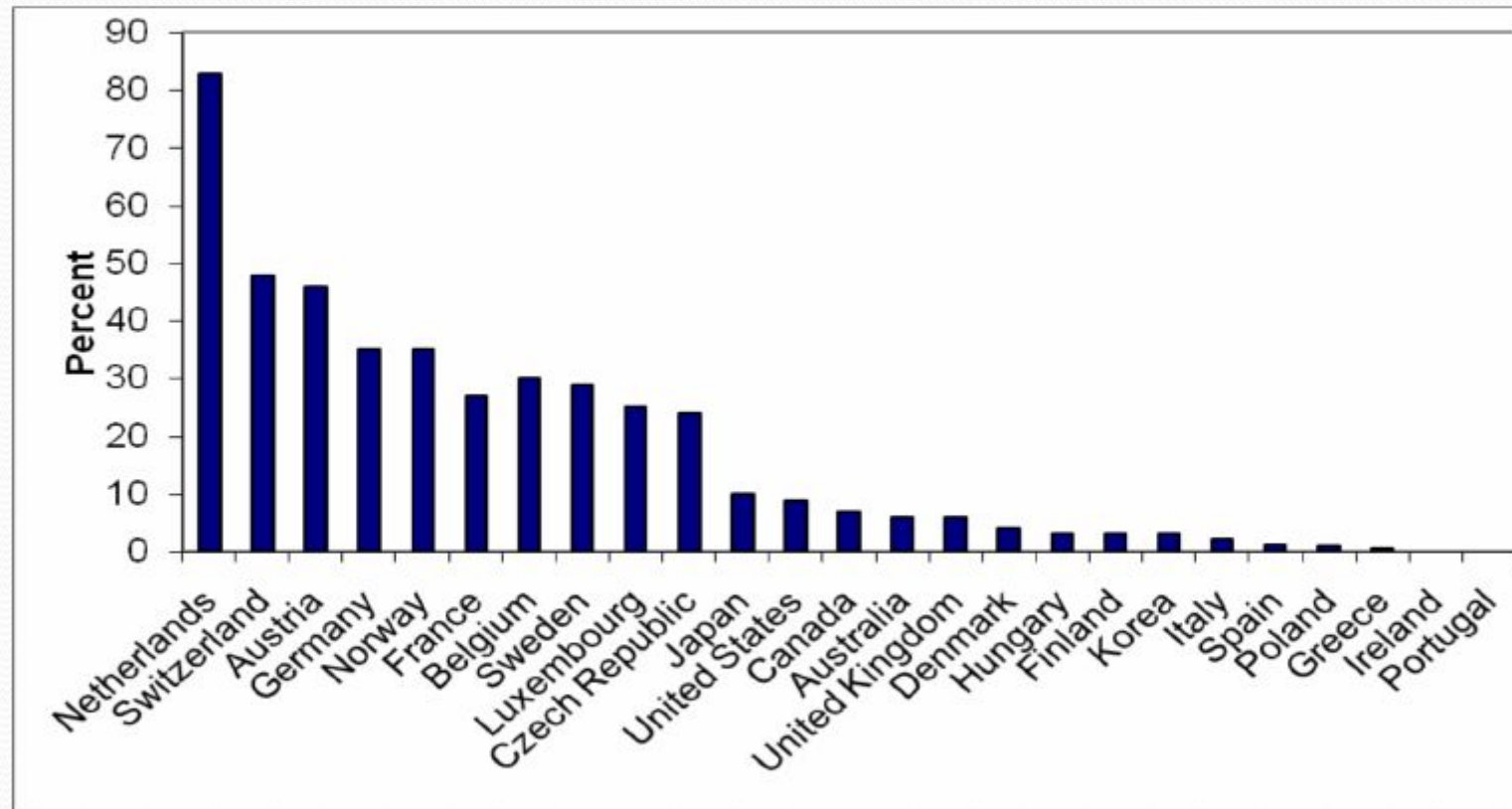
$$LOQ_i \leq \frac{0,5 \text{ pg/m}^3}{I\text{-TEF}_i} \quad (3)$$

LOQ limit of quantification;
I-TEF international toxic equivalency factor.

NOTE 1 A flue gas sample volume of at least 4 m³ is recommended to reach the quantification limit of the analytical laboratories.

NOTE 2 According to the EU Council Directive 2000/76/EC on incineration of waste [1] the minimum sampling time is 6 h, the maximum sampling time is 8 h. The validation of this standard was performed for a sampling time of 6 h.

Figure 6.5: Alternative Fuel Use in Clinker Production by Country
(Percentage of Total Thermal Fuel Use)



Sources: Canadian Cement Association, 2007 ; US PCA, 2007 ; VDZ, 2007, Japan Cement Association, 2006.

Dünya Çimento Sektörü Atık Kullanım Oranları

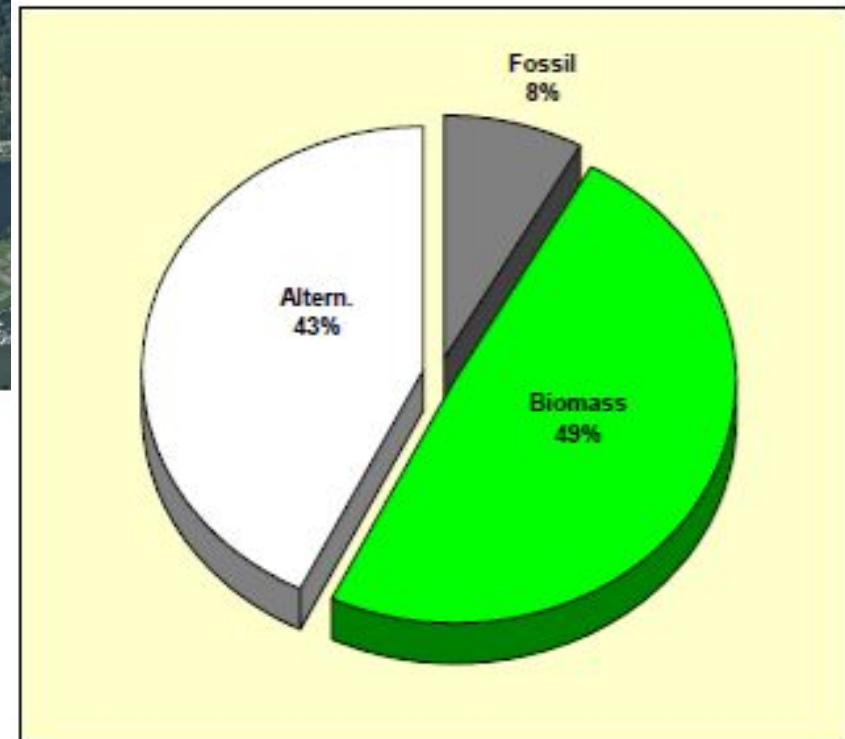
Location	Percentage of thermal energy substituted by AFR	Year
France	32%	2003
Germany	42%	2004
Norway	45%	2003
Switzerland	47%	2002
USA	25%	2003

Table 1: Share of AFR in the total fuel demand in the cement industry in selected countries (Source: CEMBUREAU, SINTEF)

Guidelines on co-processing Waste Materials in Cement Production

The GTZ-Holcim Public Private Partnership

Biomass use in the Dutch cement industry ENCI, Maastricht, The Netherlands



Kaynak: ALF-CEMIND study tour, aug 29 & 30, 2007

http://alf-cemind.com/docs/presentations/29-30_study_tour/Visit_ALF-CEMIND_300807.pdf

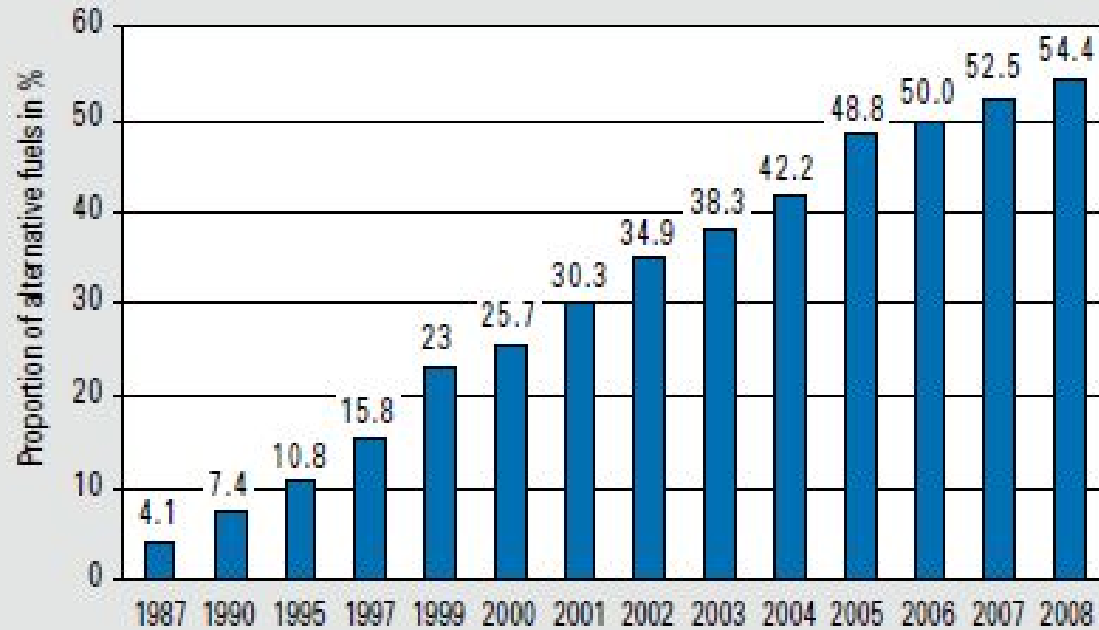


Fig. II-1: Trends in the use of alternative fuels in the German cement industry

Almanya Atık Yakıt Kullanım Miktarları

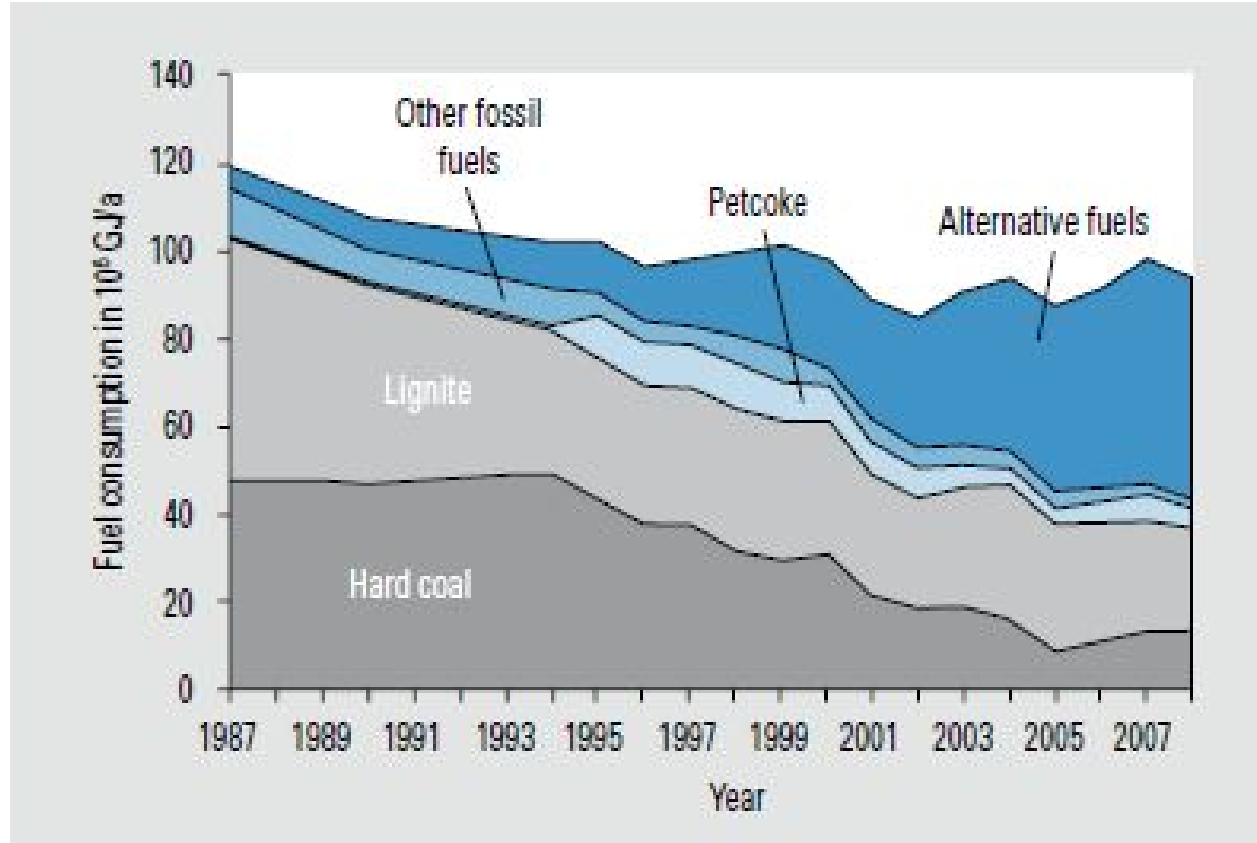


Fig. I-13: Fuel consumption in the German cement industry since 1987

Almanya Atık Kullanım Oranları

Atık Yakıtlar- Almanya	2006 (1000 ton/yıl)	2008 (1000 ton/yıl)
Atık Lastikler	265	266
Atık Yağ	69	80
Endüstriyel-Ticari Atıklardan Elde Edilen Kısımlar	1370	1548
Odun, Kağıt, Karton	244	150
Plastikler	363	460
Ambalaj Malzemeleri	0	0
Tekstil Endüstrisi	9	2
Diğerleri	754	936
Hayvansal et kemik karışımı, yağ	317	231
Evsel Belediye Atığı İşlemeden Kaynaklı Atıklar	212	220
Talaş	14	12
Çözücüler	93	102
Ağartma Toprağı	4	0
Atıksu Arıtma Tesis Çamuru	238	267
Diğer (Yakıt Çamuru, Organik Distilasyon Atıkları)	32	175

Kaynak: VDZ, Almanya Çimento Birliği

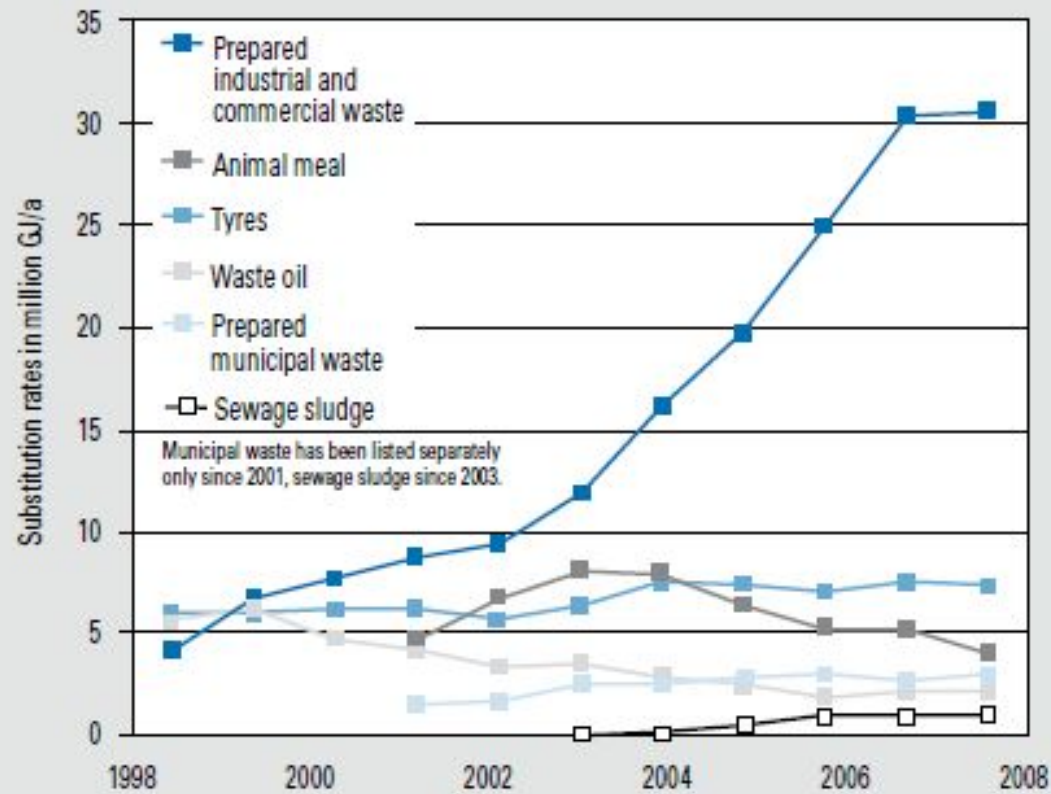


Fig. II-2: Trends in substitution rates for selected materials

TÇMB

TÜRKİYE ÇİMENTO MÜSTAHSİLLERİ BİRLİĞİ

İlginiz İçin Teşekkür Ederim