

Organik Solvent Kullanılarak Yapılan Yüzey İşlemleri için Kılavuz



ŞUBAT 2014

İçindekiler Tablosu

Giriş	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
1. Kılavuzun amaç ve kapsamı	6
2. Yasal gereklilikler.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.1. Avrupa yasal gereklilikleri	7
2.2. SED uyarınca VOC tesisleri için gereklilikler	11
2.2.1. Kapsam	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.2.2. Solvent tüketimi	15
2.2.3. IPPC olmayan tesisler: SED uyarınca kayıt/izin için gereklilikler	16
2.2.4. Uçucu CMR bileşikler uyarınca gereklilikler.....	19
2.2.5. VOC emisyonları uyarınca gereklilikler	20
2.2.5.1. EE Direktifi Ek VII Bölüm 2'de yer alan emisyon sınır değerleri.....	21
2.2.5.2. Azaltma şeması	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.2.6. Uygunluğun sağlanması	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.3. IPPC Tesisleri: EE Direktifi Ek I No 6.7 altında VOC tesisleri için gereklilikler	35
2.3.1. Genel.....	35
2.3.2. IPPC Tesisleri: EE Direktifi uyarınca bir çevre izni için gereklilikler	38
2.3.2.1. Başvuru	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.3.2.2. İzin verme ve hükümler belirleme.....	40
2.3.2.3. Önemli değişiklik.....	41
2.3.2.4. İzinlerin yenilenmesi	41
2.3.3. İzleme	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.3.4. Denetim	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.4. SED veEE Direktifi arasındaki arayüzler	44
2.5. VOC Direktifi ve IPPC Direktifi başvurusu konusunda özet	49
2.6. Uçucu organik bileşikler için hava kalite standartlarının sağlanması	52
3. Mevcut En İyi Teknikler (BAT) nedir?	55
4. VOC Tesisleri için Mevcut En İyi Teknikler (BAT).....	57
4.1. Giriş	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.2. BREF Organik Solventlerin Kullanımı ile Yapılan Yüzey İşlemleri (BREF STS).....	59
4.2.1. Ana odağı "hava kirliliği kontrolü" olan Genel BAT	59
4.2.1.1. Bir Çevresel Yönetim Sisteminin (EMS) Uygulanması	59
4.2.1.2. Tehlikeli maddelerin ikamesi.....	60
4.2.1.3. Tesisin planlanması ve inşası ve proses iyileştirme	62
4.2.1.4. Atık ve solventlerin depolanması	63
4.2.1.5. Ham madde tüketimi.....	63
4.2.1.6. Emisyonlu veya düşük emisyonlu kaplamaların kullanımı	65

4.2.1.7. Düşük emisyonlu uygulama teknikleri	65
4.2.1.8. Boru çıkışı teknolojileri	66
4.2.1.9. Partikül ayırma	67
4.2.1.10. Yüzey temizleme	67
4.2.1.11. Kokunun azaltılması	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.2.2. Farklı tip tesisler için BAT örnekleri	71
4.2.2.1. Plastik parçaların seri kaplaması	71
4.2.2.2. Metal kutu üretimi	73
4.2.2.3. Bobin kaplama	74
4.2.2.4. Tel sargı kaplama	76
4.2.2.5. Zımpara imalatı	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.2.2.6. Kamyonet, kamyon ve kamyon kasalarının kaplaması	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.2.2.7. Otobüslerin kaplaması	79
4.2.2.8. Trenlerin kaplaması	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.2.2.9. Tarım ve inşaat ekipmanlarının kaplaması (ACE)	81
4.2.2.10. Gemilerin kaplaması	83
4.2.2.11. Uçakların kaplaması	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.2.2.12. Ahşap koruma	85
4.2.2.13. Ayna üretimi	86
4.3. Başka BREF uyarınca standartlar	87
5. İzleme	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
5.1. Havaya salınan emisyonların ölçümü	88
5.1.1. Genel gereklilikler	88
5.1.2. Sürekli ölçüm	89
5.1.3. Periyodik ölçüm	90
5.2. Solvent yönetim planı için solvent bilançosu	95
5.2.1. Genel performans	95
6. Denetim	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
6.1. Genel	102
6.2. Saha ziyareti için hazırlık ve performans	103
6.3. Ölçüm raporu ve solvent kütle bilançosu	109
6.3.1. Bir saha ziyareti için diğer ilgili hususlar	116
7. Ekler	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
7.1. Literatür	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
7.2. Tanımlar	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
7.3. Kısaltmalar	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

- 7.4. SED altındaki Faaliyetler/Tesislere genel bakış ... **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.5. Solvent tüketiminin tespiti için örnek form **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.6. Örnek kayıt formu **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.7. Bir azaltma şeması uygulamayan VOC tesisleri için koşullar **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.8. Kaçak emisyonları önlemek için tedbirler **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.9. Atık gaz azaltma teknikleri için verilecek karar konusunda görüşler . **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.10. Atık gaz azaltma ünitelerinin kontrolü izni için örnek koşullar **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.11. Sürekli ölçüm izni için örnek koşullar..... **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.12. FID ile İzleme..... **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.13. Sürekli olmayan ölçümlerin değerlendirilmesi **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.14. Atık gazların tahliyesi..... **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.15. Çevre Yönetim Sistemi **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.16. BAT – Seri Araç Kaplaması **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.17. BAT –Ecza Ürünlerinin Üretimi **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- 7.18. BAT –Yapışkan Kaplama (planlı) **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Giriş

Uçucu organik solventler (UOB = Uçucu Organik Bileşikler / VOC = *Volatile Organic Compounds*) çok sayıda teknik proses ve faaliyette (örneğin kaplama, baskı) kullanılmaktadır. Bu maddeler doğrudan insan sağlığına zarar verebilir fakat nitrojen oksitlerle birlikte troposferik ozon için öncüdür. Ozon yüksek güneş radyasyonu ile oluşur – yaz sisi. Ozon hem bitki örtüsü hem de insan sağlığı için zararlıdır. Bu nedenle 11.03.1999 tarihli 1999/13/EC sayılı belirli faaliyetler ve tesislerde organik solvent kullanımından kaynaklanan uçucu organik bileşik emisyonlarının kısıtlanması konulu AB Direktifi yürürlüğe konmuştur (AB VOC Direktifi). 24.11.2010 tarihli Endüstriyel Emisyonlar konulu 2010/75/EU sayılı yeni Direktif AB VOC Direktifi Bölüm V (Madde 56-65) ve Ek VII'deki gereklilikleri içermektedir.

VOC Direktifi düzenlemeleri, yıllık belirli solvent tüketimi eşikleri üzerinde hacimlerde solvent kullanan yirmi endüstri kategorisi için geçerlidir (Endüstriyel Emisyonlar Direktifi Ek VII Kısım 2).

TR 09 IB EN 01 numaralı Eşleştirme Projesi altında alt-bileşen 3.2 aktivite 3.2.1 eğitim kılavuzlarının hazırlanmasına ayrılmıştır. Bu nedenle bu kılavuz alt-bileşen 3.3 "Kılavuzlar ile eğitim programının uygulaması" ile ilişkili bir eğitim materyali olarak görev yapacaktır. Ayrıca idarenin günlük faaliyetini desteklemede faydalı olacaktır.

1. Kılavuzun Amaç ve Kapsamı

İşbu kılavuzun amacı

- bu kılavuz kapsamında yer alan tesise izin verilmesinde ve denetlenmesinde göz önüne alınacak yasal gereklilikleri gösterme
- uygulamalı teknik prosedürler ve emisyonlar üzerine derinlemesine bilgi verme
- mevcut en iyi teknikleri veya uygulanacak diğer teknikleri ve ulaşılabilir emisyon sınır değerlerini (ESD) gösterme
- bir izin verirken veya bir denetim yaparken sorumlu kuruma yardımcı olacak detaylı bilgi sunma

İşbu kılavuzun konusu SED Ek VII Bölüm 1 ve EE Direktifi Ek I ("IPPC tesisleri") uyarınca faaliyetlerdir. Bu tesisler bundan sonra "VOC tesisleri" olarak adlandırılacaktır.

Bu kılavuz Eşleştirme Projesinin konusu uyarınca UOB(uçucu organik bileşik)emisyonlarının kontrolüne odaklanmaktadır. Gerekli yerlerde diğer emisyonlar özellikle BAT (mevcut en iyi teknikler) bağlamında belirtilecektir. Proses güvenliği, gürültü, atık ile su ve toprak koruma gibi diğer çevresel konular ilgili olabilir ve bu durumda dikkate alınabilir.

Bu kılavuzun periyodik olarak gözden geçirilmesi ve mevzuattaki değişiklikleri yansıtacak şekilde ve ortaya çıktıklarında gelişmeleri içermesi amacıyla güncellenmesi önerilmektedir.

Bu kılavuzda tanımlanan teknikler yazıldığı dönemde mevcut en iyi uygulama olarak kabul görmüştür.

2. Yasal Gereklilikler

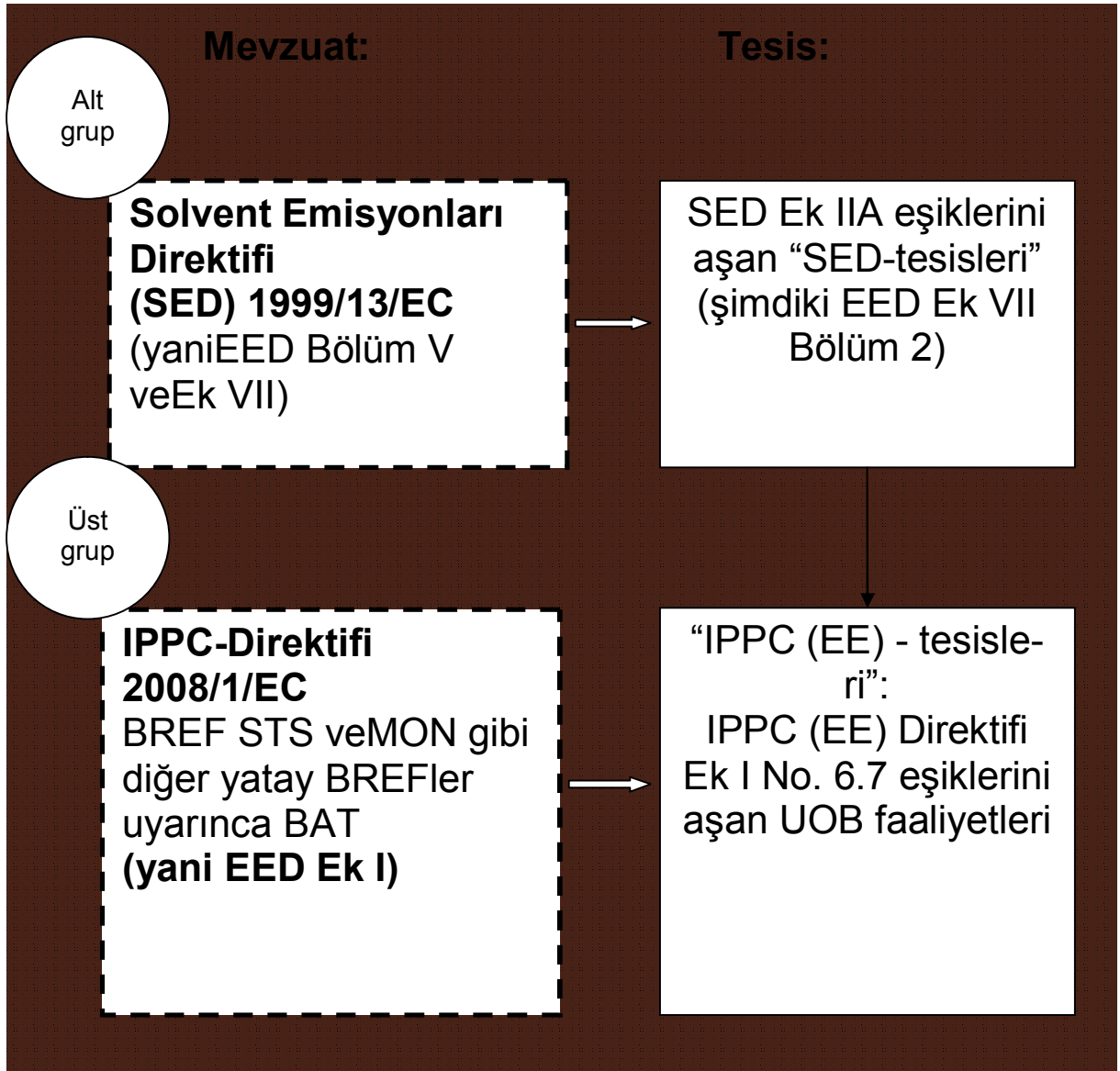
2.1. Avrupa Yasal Gereklilikleri

Solvent Emisyonları Direktifi ve IPPC (EE)Direktifi

Bu kılavuz Avrupa Direktifleri tarafından düzenlenen iki düzeydeVOC tesislerini kapsamaktadır.



Şekil: VOC tesisleri için EE ve SED Direktifleri arasında yasal ara yüzlere genel bakış



IPPC Direktifi yani EED Ek I No 6.7 kapsamına giren VOC tesisleri sadece SED gerekliliklerini değil ayrıca EED gerekliliklerini de karşılamalıdır. Özellikle BAT (mevcut en iyi teknikler) uygulamalıdır.

İki Direktif IPPC ve SED'in yerine EED getirildiği için bu kılavuzda tüm Direktiflere atıfta bulunulur. Mevcut Direktifler ile yeni EED arasındaki ilişki aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

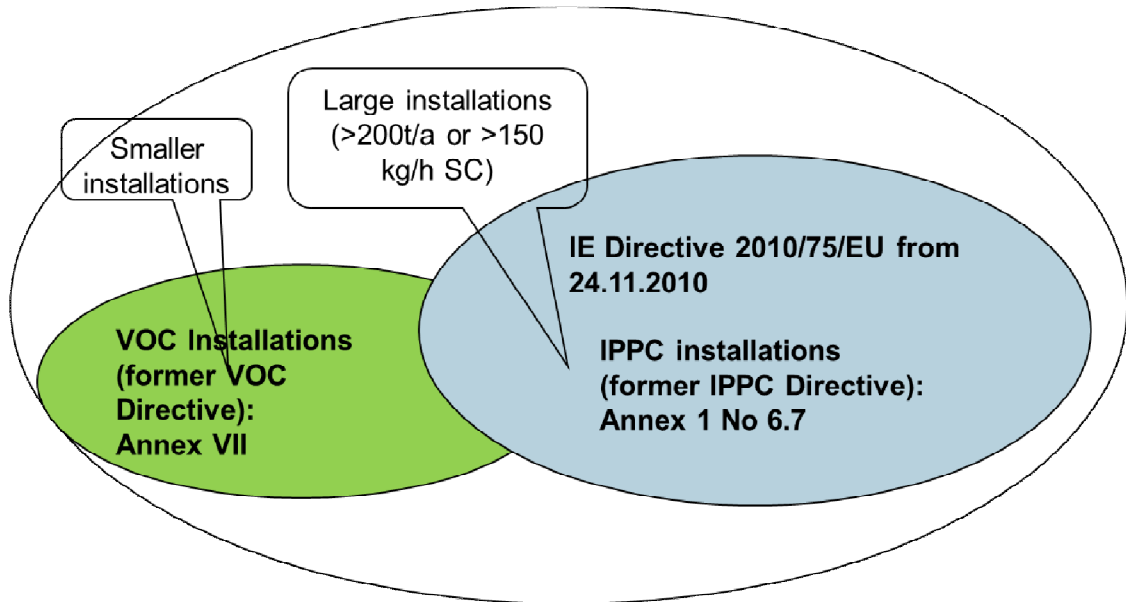
Tablo: Mevcut Direktifler ve yeni EED

Mevcut Direktifler	Yeni Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (EED)
7 Ocak 2014 tarihinden itibaren geçerli olmak üzere yürürlükten kaldırılmıştır	Yürürlüğe girme: 6 Ocak 2011
SED (1999/13/EC) "VOC tesisleri"	IED Bölüm V, Bölüm I ve VII kısımları, ile Ek VII özellikle "VOC tesisleri"ni düzenler, şimdi SED tarafından kapsanır
IPPC- Direktifi (2008/1/EC) "IPPC tesisleri"	Ek I No. 6.7 kapsamında "VOC tesisleri" konusunda özellikle Bölüm I, II ve VII gelecekte uygulanmalıdır

Şekil: SED- ve IPPC Direktifi Çakışması

Legal basis

Legal basis – overlap of SED- and IPPC-Directive



2

VOC tesislerinin prosesleri ve uygulanabilir Direktifler

İki grup VOC tesisi vardır:

1. Direktifler tarafından kapsanmayan tesisler ve prosesler
2. SED tarafından kapsanan tesisler ve prosesler

IPPC Direktifi tarafından kapsanan tesisler ve prosesler

İki direktifin uygulaması için kriterler ilk olarak kullanılan solvent eşiği ve ikinci olarak uygulanan prosestir.

SED ve IPPC Direktifi gerekliliklerinin kıyaslanması

Farklı tip gereklilikler IPPC Direktifi yani SED’de ortaya konmuştur çünkü farklı hedefler gözetilmektedir:

- SED gereklilikleri CMR ikamesi yanında sadece çevreye salınan UOB emisyonlarını kapsar
- Havaya salınan emisyonların azaltılması konusunda IPPC VOC tesisleri gereklilikleri (EED Ek 1 No 6.7) daha yüksek bir düzeye sahiptir ve BAT uygulaması zorunludur.

Yakalanan emisyonlar ve kaçak emisyonlar konusunda SED gereklilikleri emisyon merkezlidir.

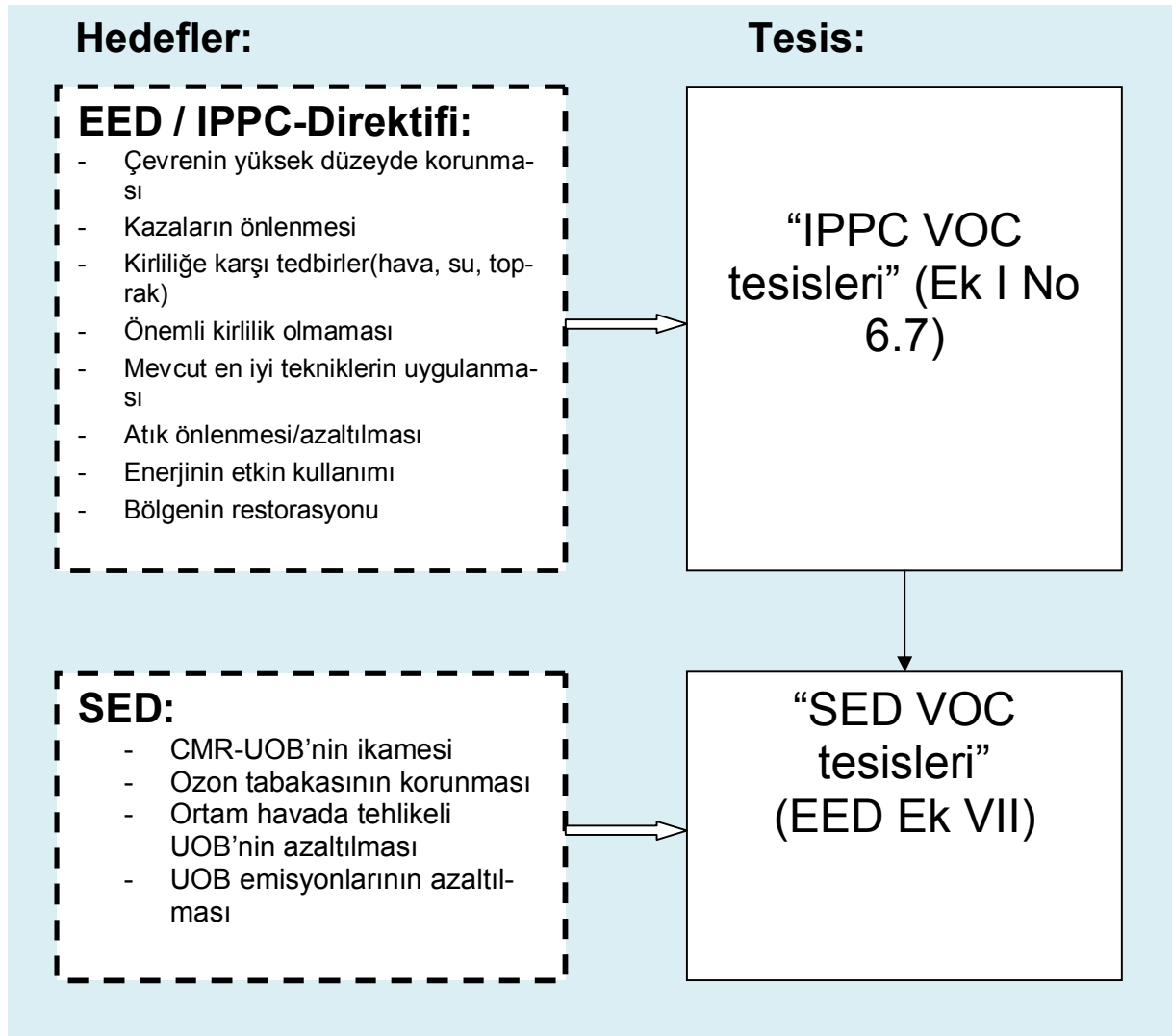
IPPC Direktifi gereklilikleri çeşitli başka çevresel konuları da içerir.

SED tarafından kapsanmayan fakat VOC tesisleri tarafından kaynaklanan ilgili çevresel etkiler aşağıdakiler olabilir

- Patlama gibi kazalar ve organik maddelerin çevreye salınımı
- Su ve toprağın kirletilmesi
- Atık üretimi
- Kötü kokulara neden olma
- Enerji ve başka kaynak tüketimi
- Tesisin çevresinde hava kalitesi standardının geçici olarak aşılması

Kaçak emisyon sınır değerlerine uyum gerekliliğinin yukarıda bahsedilen çevresel etkilere karşı koruma sağlayamayacağı belirtilmelidir.

Şekil: Uygulanabilir Direktiflerin Hedefleri



2.2. SED uyarınca VOC Tesisleri için Gereklilikler

Aşağıdaki paragraflarda hem SED yani bölüm V uyarınca hem de EED Ek VII uyarınca gereklilikler sunulmuştur.

2.2.1. Kapsam

Avrupa hükümleri Solvent Emisyonları Direktifi (SED, 1999/13/EC yani EED [2010/75/EU] Bölüm V ve Ek VII) ve Avrupa yasal gerekliliklerini uygulayan ulusal düzenlemelerde ortaya konur. Kapsam içerisine giren faaliyetler SED Ek I yani EED Ek VII Bölüm 1'de ortaya konmuştur.

SED hacim olarak yıllık belirtilen solvent tüketimi eşiklerinin (EE Direktifi Ek VII Bölüm 2’de tanımlanmıştır) üzerinde solvent kullanan yirmi endüstriyel faaliyet kategorisi (EE Direktifi Ek VII Bölüm 1’de listelenmiştir) için geçerlidir. Söz konusu etkilenen faaliyetler:

- Baskı (3 kategori)
- Yüzey temizleme (2 kategori)
- Araç kaplama ve yenileme
- Bobin kaplama
- Diğer kaplamalar (metal, plastik, tekstil, kumaş, film, kağıt)
- Tel sargı kaplama
- Ahşap yüzeylerin kaplaması, deri
- Kuru temizleme
- Ahşap emprenye
- Ayakkabı üretimi
- Yapışkan kaplama
- Kaplama preparatları, cilalar, mürekkepler, yapışkanların üretimi
- Kauçuk dönüşümü
- Bitkisel yağ ve hayvansal yağ çıkarımı ve bitkisel yağ rafinesi
- Eczacılık ürünlerinin imalatı

Her bir faaliyet ekipmanın temizliğini içerir fakat ürünlerin temizliğini içermez. Ekipmanın temizlenmesi “yüzey temizliği” değildir. Temizlik solventlerinin geri kazanımı da, örneğin distilasyon ile, faaliyet tarafından kapsanır. Makineler çoğunlukla solventlerle temizlenir. Kullanılan solventler ya iç distilasyon ile geri kazanılır ya da bertaraf edilir.

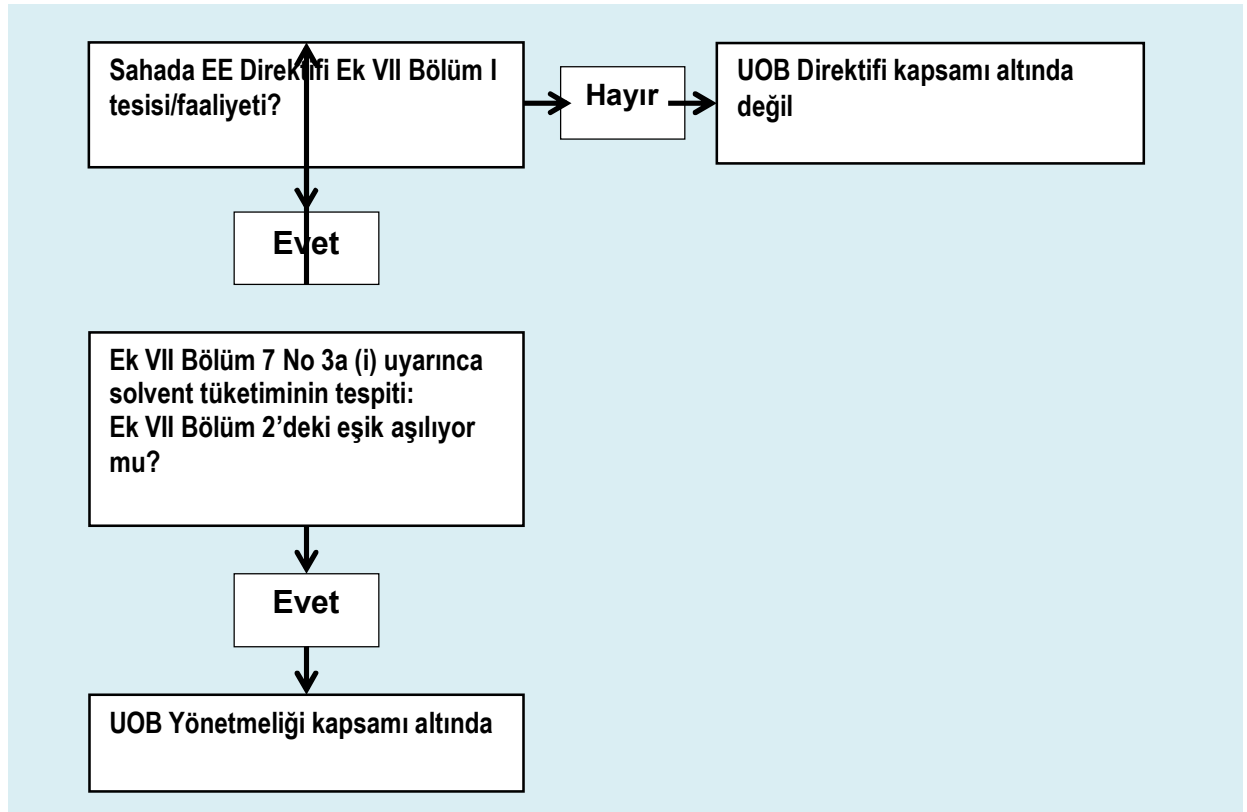
„Solvent tüketimi“ bir takvim yılı veya 12 herhangi bir 12 aylık dönem başına bir tesise organik solventlerin total girdisi eksi tekrar kullanım için geri kazanılan uçucu organik bileşikler anlamına gelir (Madde 2 Fıkra 24).

$$ST = I1 - O8$$

“Solvent” terimi sadece, tek başına veya diğer ajanlarla birlikte, ve hiçbir kimyasal değişikliğe uğramadan ham maddeleri, ürünleri veya atık materyalleri çözmek için kullanılan herhangi bir uçucu organik bileşikler kapsamaz. Ayrıca kirleticileri çözmek için bir temizlik ajanı veya dağıtma aracı olarak veya viskozite düzenleyicisi, veya bir yüzey gerilimi düzenleyicisi, veya bir plastikleştirici veya bir koruyucu madde olarak kullanılan uçucu organik bileşikler de dahildir (Madde 2 Fıkra 18).

293,15 K'da buhar basıncı 0,01 kPa veya daha fazla olan, veya belirli kullanım koşulları altında benzer bir uçuculuğu olan herhangi bir organik bileşik ve de kreozot kesiti anlamına gelir.

“Uçucu organik bileşikler”293,15 K'da buhar basıncı 0,01 kPa veya daha fazla olan, veya belirli kullanım koşulları altında benzer bir uçuculuğu olan herhangi bir organik bileşik ve de kreozot kesiti anlamına gelir.



Bir VOC tesisinin EE Direktifi Ek VII Bölüm 1'deki belirli bir faaliyeti tesisin, prosesin veya yan tesislerin farklı bölümlerinde yürütülürse bu faaliyet için tüm solvent tüketimleri toplanmalıdır.

Örnekler:

1. Gemi üretimi veya onarımı için bir tesiste UOB içeren organik solvent kullanan yüzey temizleme ve metal kaplama prosesleri gerçekleştirilmektedir.

UOB Direktifi aşağıdakiler için geçerlidir

- a) yüzey temizleme - eğer solvent kullanımı (halojen olmayan) > 2 ton/yıl
- b) metal kaplama – eğer solvent tüketimi > 5 ton/yıl.

2. Demiryolu vagonlarının yapımı için bir tesiste (bir saha) vagonların kaplaması için bir tesis ile metal ve plastik parçaların kaplaması için bir başka tesis var (aynı operatör).

UOB Direktifi eğer her iki kaplama faaliyetinin totalde solvent tüketimi 5 ton/yılı aşarsa geçerlidir.

3. Daha büyük bir sahada bir holde metal parçaların ön-kaplama yapılırken aynı sahada bir başka holde son kat kaplama yapılmaktadır.

SED eğer ön-kaplama ve son kaplamadan (EE Direktifi Ek VII Bölüm I altında aynı faaliyet) solvent tüketiminin totali 5 ton/yıllık solvent tüketimini aşarsa geçerlidir.

Kapsam konusunda SSS

Bunlarla birlikte kapsam hakkında bazı sorular sorulmuştur¹:

Soru: SED Madde 2 No 17'de 'belirli kullanım koşulları' ile ne kastedilmiştir?

Cevap: Bu tanımda 'veya belirli kullanım koşulları altında denk uçuculuğa sahip' tüm-cesi yüksek sıcaklıkta kuruyan ve bu nedenle oda sıcaklığındaki düşük uçuculuklarına rağmen, uçucu organik bileşiklerin buharlaşmasından kaynaklanacak şekilde aynı çevresel etkiler ile bir emisyonu neden olan düşük uçuculukta organik bileşikler içeren ürünlerin kullanımını direktif kapsamına sokmak için bu tanıma dahil edilmiştir. Bunun tipik bir örneği 150C üzerinde bir sıcaklıkta ısıtmalı web ofset baskıda kullanılan mürekkeplerin kurumasıdır.

'Belirli kullanım koşulları' organik bileşik buharlarının çevreye bir emisyon oluşturabileceği koşullar altında uçucu organik bileşiklerin ısıtıldığı ve buharlaştığı durumları ifade eder. Bunlar, emisyon sınır değerlerinin faydalı şekilde uygulanabileceği koşullardır.

Bu nedenle buhar basıncının tespit edileceği sıcaklık çevreye emisyonların oluşabileceği proseste noktalardadır. Isıtmalı web ofset durumunda bu, kurutucudaki sıcaklık olacaktır.

'Belirli kullanım koşulları' her zaman prosesteki en yüksek sıcaklık anlamına gelmez. Örneğin kapalı bir temizlik prosesinde organik bileşiklerin ilk ısıtılıp sonra soğutulduğu yerde ısıtılan bileşikler salınmaz. Emisyonlar sadece makinenin dolumu ve boşaltımı esnasında ortaya çıkar. Makinenin dolumu ve boşaltımı esnasındaki sıcaklıkta organik bileşiklerin uçuculuğu konuyla ilgilidir.

Örnek verilememesine rağmen yukarıdakiler organik bileşiklerin tam tersi 20C'nin çok altında kullanıldığı yerlerde de kullanılır. Oda sıcaklığında "uçucu" olarak sınıflandırılan organik bileşikler "belirli kullanım koşulları" altında bu şekilde olmayabilir.

Soru: Eğer bir tesiste farklı faaliyetler varsa ne yapmam gerekiyor?

Cevap: Bu, söz konusu faaliyetlere göre değişir. Aşağıdakiler baskı endüstrisi için örneklerdir;

¹ Solvent Emisyonları Direktifi Yorumlanması üzerine Kılavuz, Paul W. Verspoor (ESIG ve ESOCCG için, Sitmae Consultancy BV), Aralık 2007

- *Kapsam içi ve dışı prosesler: Hem kapsam içi hem de kapsam dışı farklı baskı proseslerinin gerçekleştiği bir tesiste, direktif sadece kapsam içi olan prosesler için geçerlidir. Sadece direktifin kapsamında yer alan prosesin solvent tüketimi sayılmalı ve eşikler ile kıyaslanmalıdır. Örnek: ısıtmalı web ofset (kapsamda) ve tabaka beslemeli ofset (kapsam dışı).*

- *Aynı faaliyette prosesler: Bir tesiste direktifin kapsamı içinde bir ve aynı “faaliyetin” parçası olarak gerçekleşen farklı baskı prosesleri olduğunda bu proseslerin solvent tüketimi toplanıp o faaliyet için eşikler ile karşılaştırılır. Örnek: bir esnek paketleme tesisinde fleksografi ve gravür.*

- *Farklı faaliyetlerde prosesler: Bir tesiste farklı baskı proseslerinin farklı faaliyetlerin parçası olması durumunda her bir ayrı faaliyetin solvent tüketimi o faaliyetin eşiği ile karşılaştırılmalıdır. Sadece tek başına bir eşiği aşan faaliyetler direktifin kapsamındadır. Örnek: bir tesiste ısıtmalı web ofset ve baskı gravürü.*

- *Baskı olmayan faaliyetler: İstisnai durumlarda baskı tesisleri direktif kapsamında olan baskı olmayan faaliyetler de barındırabilirler. Örnek: baskı gravürü veya büyük esnek paketleme tesislerinde “kaplama preparatları, vernikler, mürekkepler ve yapıştırıcılar”*

- *Bir tesiste farklı faaliyetler: Bir tesiste iki (veya daha fazla) farklı faaliyetin direktif kapsamında olduğu durumda bunları bir faaliyetmiş gibi birlikte ele almak çoğunlukla faydalı olacaktır. Buna, tüm tesisin solvent emisyonlarının, her bir faaliyet direktife göre tek tek ele alınsaydı ortaya çıkacak olanları aşmayacağı sağlandığında izin verilir.*

2.2.2. Solvent Tüketimi

Solvent tüketimi Direktifin kapsamı ile ilişkili verilerdir. “Tüketim” bir takvim yılı veya herhangi bir 12 aylık dönemde total organik solvent girdisi, eksi yeniden kullanım için geri kazanılan uçucu organik bileşikler anlamına gelir (I2 + O8 totali).

$$\text{Denklem: } C = (I1 + I2) - (I2 + O8) = I1 - O8$$

I1

Kütle bilançosunun hesaplandığı zaman dilimindeki proseste girdi olarak kullanılan organik solventlerin miktarı ya da, satın alınan karışımlar içindeki miktarı anlamına gelir.

I2

Proseste solvent girdisi olarak geri kazanılan ve tekrar kullanılan organik solventlerin miktarı veya karışımlardaki miktarı anlamına gelir. Geri kazanılan solventin faaliyeti gerçekleştirmek için kullanıldığı her seferde sayımı yapılır.

O8

Yeniden kullanım için geri kazanılan fakat prosese girdi olmayan preparatların içerdiği organik solventler anlamına gelir, O7 altında sayılmadığı sürece.

Bu tespit edilen solvent tüketimi her bir VOC faaliyeti için verilen eşikler ile karşılaştırılmalıdır.

2.2.3. IPPC olmayan Tesisler: SED uyarınca kayıt/izin için gereklilikler

VOC tesisleri EED Bölüm V ve Ek VII tarafından kapsamaktadır. EE Direktifi Madde 4 uyarınca tüm tesislerin operatörleri bir izin almakla yükümlüdür. Üye Devletler değişiklik yapmak suretiyle bir izin yerine sadece Bölüm V tarafından kapsanan tesisler için bir kayıt prosedürü oluşturabilir.

EE Direktifi Madde 3 No 7 uyarınca **izin**:

“bir tesisin tamamı veya bir bölümünün çalıştırılması için yazılı onay.”
anlamına gelir.

EE Direktifi Madde 4 (1) uyarınca **kayıt** prosedürü bağlayıcı bir kanunda belirtilmeli ve en azından bir tesisin çalıştırılma isteğinin operatör tarafından yetkili kuruma bildirimini içermelidir.

Yeni ve önemli değişiklik yapılmış IPPC- olmayan VOC tesisleri:

Ek I'e göre bir faaliyetin yürütüldüğü ve Ek IIA'daki solvent eşığının aşıldığı tüm tesisler için 1999/13/EC sayılı VOC Direktifi uyarınca gereklilikler:

- IPPC Direktifi kapsamına girmeyen tüm yeni tesisler çalıştırılmaya başlanmadan önce kayıt edilmeli veya izin almalıdır.
- Tüm mevcut tesisler belirli bir tarihe kadar kayıt edilmeli veya izin almalıdır. (Orjinalde: 31.10.2007: Direktifin yürürlüğe girmesinden 8 yıl sonra).
- Gereklilikler bir izinde veya genel bağlayıcı kurallarda ortaya konmalıdır.

Yeni veya önemli değişiklik yapılmış tesislerin operatörünün kurumun bildirimini yayınlanmadan çalışmayı başlatmasına izin verilmemektedir.

“**Önemli değişiklik**” (EE Direktifi Bölüm V Madde 63)

“açma ve kapatma işlemleri ile ekipmanın bakımı haricinde kendi çıktı tasarımında tesis çalıştırıldığında 1 günde ortalaması alınan maksimum organik solvent kütle girdisinde bir değişiklik, eğer uçucu organik bileşik emisyonlarında aşağıdakilerin üzerinde bir artışa neden olursa:

→ 25 %

Ya EE Direktifi Ek VII Bölüm 2’deki tabloda No 1, 3, 4, 5, 8, 10,13, 16 veya 17’nin düşük eşiği kapsamına giren faaliyetler ya da EE Direktifi Ek VII Bölüm 2’deki diğer maddeler kapsamına giren faaliyetler yürüten, ve yıllık 10 ton altında solvent tüketimine sahip bir tesis için

→ 10%

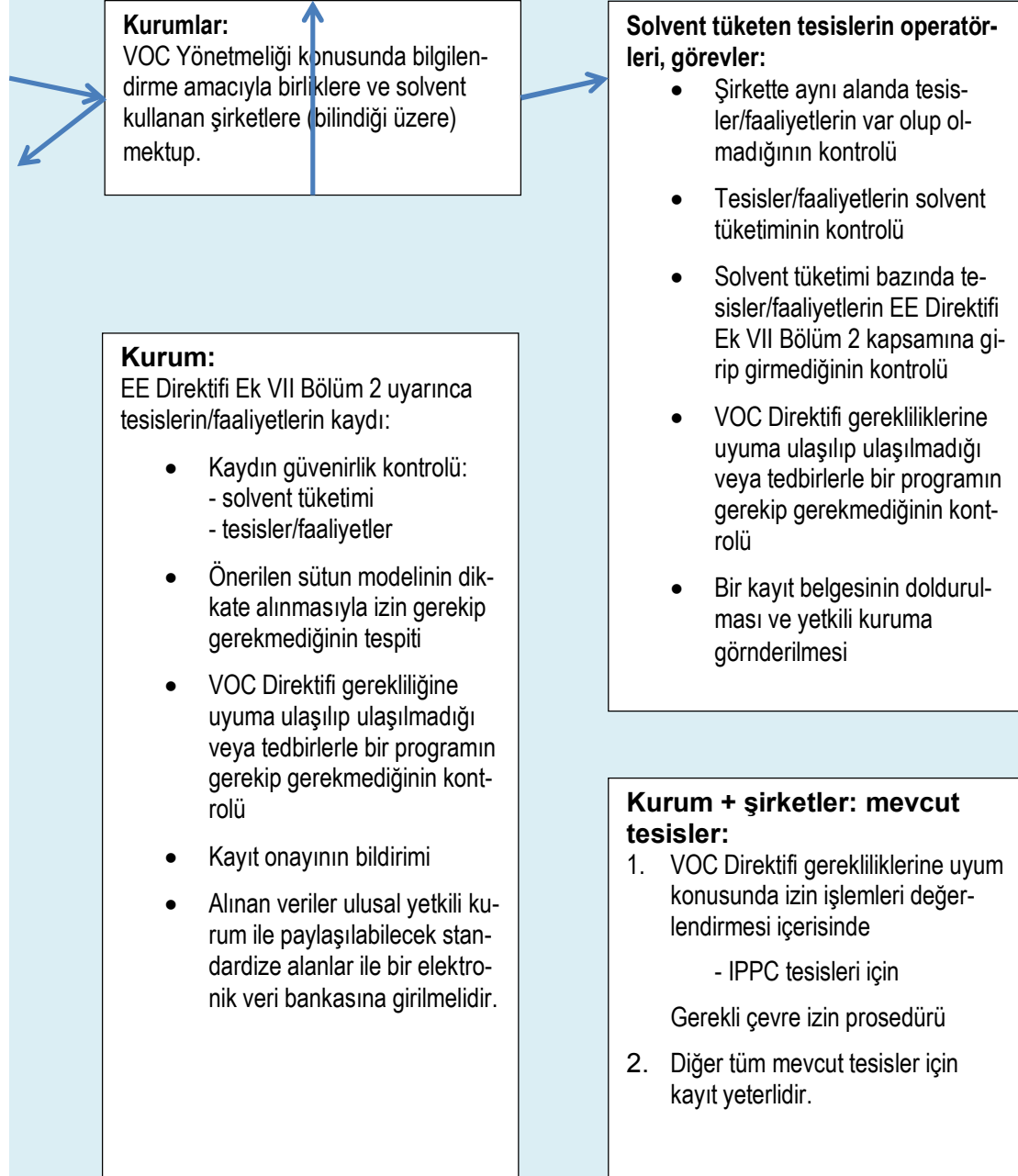
Diğer tüm tesisler için.

Tüm bu IPPC olmayan tesisler için çalışmaya başlamadan önce yetkili kurumda bir kayıt yapılması yasal olarak gereklidir. Kayıt için form belgelerinin kullanılması ve yetkili kuruma teslim edilmesi gerekmektedir.

İlaveten EE Direktifi Madde 3 No 9 uyarınca önemli değişiklik “insan sağlığı veya çevre üzerinde önemli olumsuz etkileri olabilecek şekilde bir tesisin genişlemesi veya işleyişinde veya doğasında herhangi bir değişiklik” anlamına gelir.

Bu konu için ilgili olan husus yetkili kurumun görüşüdür.

Ek 8.6.’da kayıt formu belgesi için bir örnek verilmiştir.



2.2.4. Uçucu CMR (kanserojen, mutajenik, üreme açısından toksik) bileşikler uyarınca Gereklilikler

İkame Edilmesi

1272/2008 sayılı EC Yönetmeliği altında uçucu organik bileşik içerikleri nedeniyle kanserojen, mutajenik, üreme açısından toksik olarak sınıflandırılan maddeler veya karışımlar H340, H350, H350i, H360D veya H360F risk tanımlarını veya R45, R46, R49, R60 veya R61 risk ifadelerini taşımalı, mümkün olduğu oranda mümkün olan en kısa sürede daha az zararlı maddeler veya karışımlar ile ikame edilmelidir (EE Direktifi Bölüm V, Madde 58).

Emisyon sınır değerleri

EE Direktifi Ek VII Kısım 4 No 1 uyarınca H340, H350, H350i, H360D veya H360F (R45, R46, R49, R60 veya R61) tehlike ibaresine sahip CMR UOB maddelerinin boşaltımı için emisyon sınır değerleri:

Kütle akışı ≥ 10 g/sa olduğunda **2 mg/Nm³**

EE Direktifi EkVII Bölüm 4 No 2 uyarınca H341 veya H351 (R40 veya R68) tehlike ibareli halojenli UOB için emisyon sınır değerleri:

Kütle akışı ≥ 100 g/sa olduğunda **20 mg/Nm³**

Emisyon sınır değerleri tesisin totalinin bireysel bileşiklerinin kütle toplamını ifade eder.

Verilen kütle akışları **tesisin yakalanan emisyonlarının toplamını** (birçok bacanın toplamı) ifade eder.

Bir azaltma şeması uygulanırken ayrıca tehlikeli maddeler için emisyon sınır değerlerinin (ESD) de karşılanması gerekmektedir.

Tehlikeli madde emisyonlarının kontrolü (EED Bölüm V Madde 59 No 5):

CMR UOB maddeleri (H340, H350, H350i, H360D veya H360F veya risk ifadeleri R45, R46, R49, R60 veya R61) ve halojenli UOB maddeleri (H341 veya H351 veya R40 veya R68) konusunda tahliyeler bir tesisin emisyonları olarak **kapsanan koşulları altındakı** kamu sağlığı ve çevrenin korunması için tahliye teknik ve ekonomik olarak mümkün olduğu ölçüde kontrol edilmelidir.

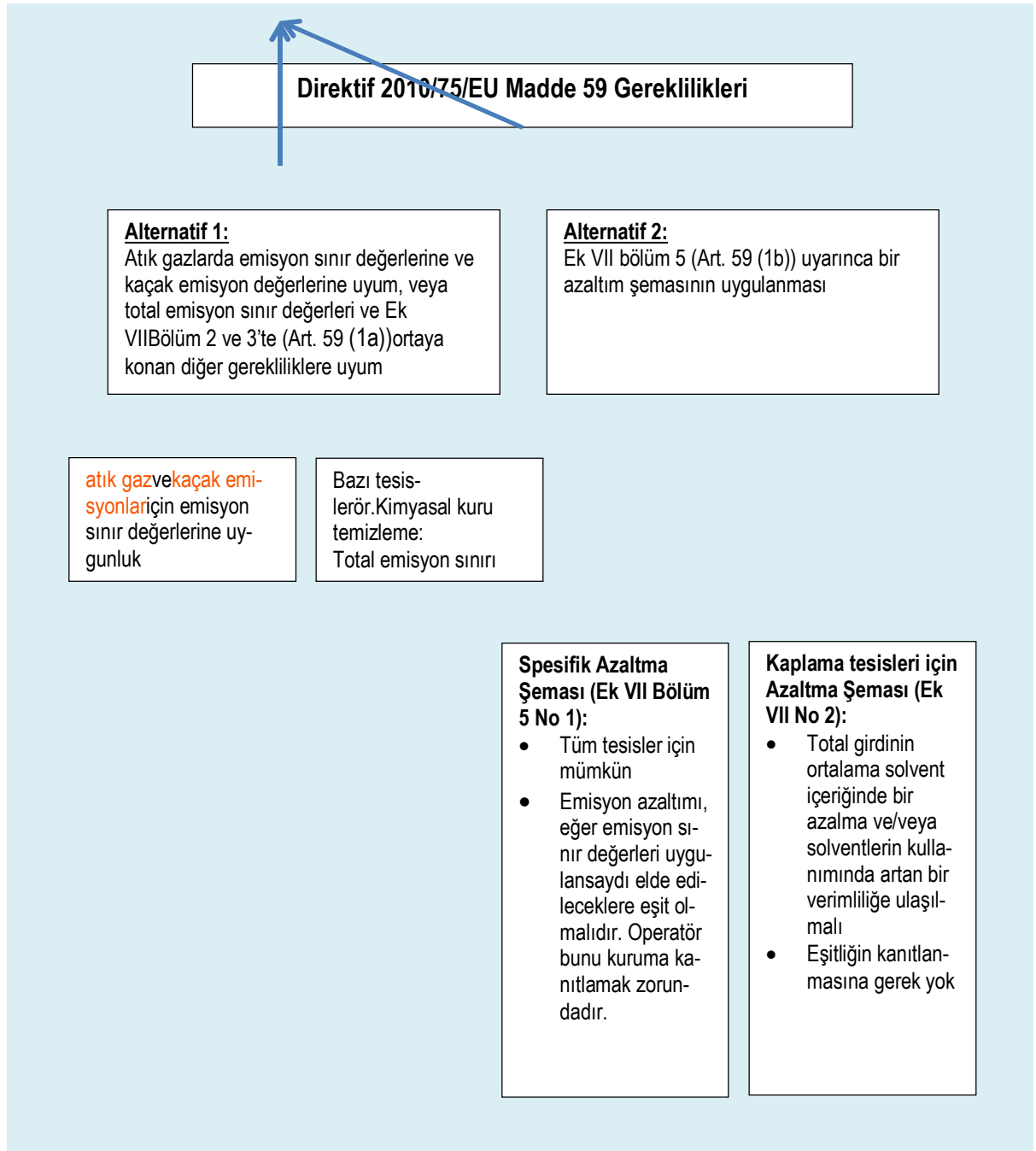
2.2.5. Uçucu organik bileşik emisyonları uyarınca gereklilikler

Bir tesis VOC Direktifi'nin hava emisyonları gerekliliklerine aşağıdaki yollardan biri aracılığıyla uygunluk gösterebilir.

a) Bir Azaltım Şeması ile uygunluk(VOC Yönetmeliği Ek IV)

veya

b) Atık gazlarda Emisyon Sınır Değerlerini (ESD) ve kaçak emisyon değerlerini veya total emisyon sınır değerlerini karşılamak (VOC Yönetmeliği Ek III)



2.2.5.1. EE Direktifi Ek VII Bölüm 2’de yer alan emisyon sınır değerleri

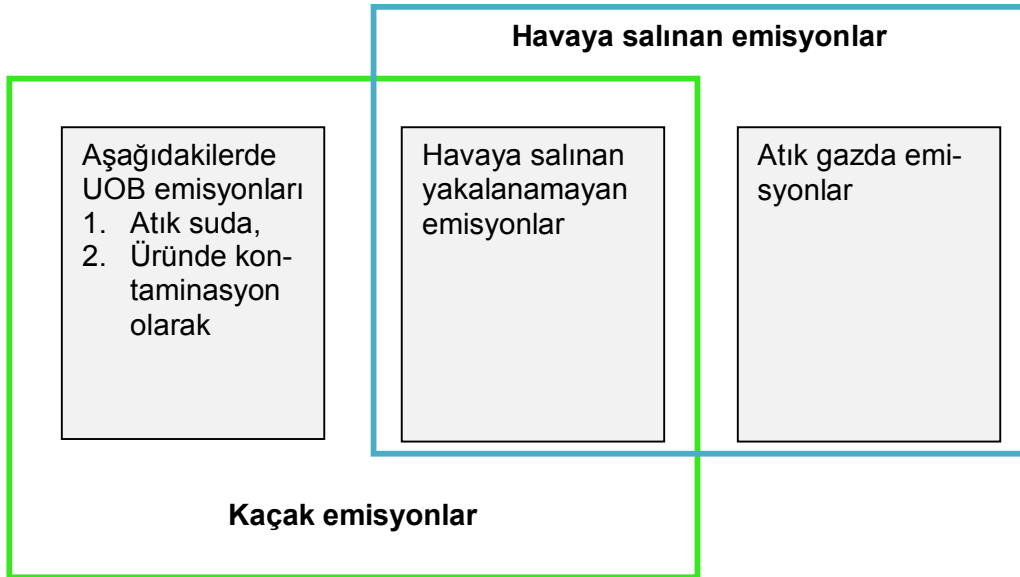
Yakalanan atık gaz için emisyon sınır değeri

‘**Emisyon sınır değeri**’ bir veya daha fazla zaman döneminde aşılmayan belirli spesifik parametreler, konsantrasyon ve/veya bir emisyon seviyesi açısından belirtilen kütle anlamına gelir.

‘**Atık gazlar**’ bir baca veya azaltma ekipmanından havaya salınan uçucu organik bileşik veya başka kirleticiler içeren nihai gaz tahliyesi anlamına gelir.

Atık gaz	➤ Yakalanan atık gaz, bir baca aracılığıyla tahliye edilen
	➤ Yakalanan atık gaz, azaltma tekniği tarafından arıtılan veya baca aracılığıyla tahliye edilen

Emisyonlar konusunda SED’nin Temel Prensipleri:



Kaçak emisyonlar ve total emisyonlar için emisyon sınır değerleri

‘Kaçak emisyonlar’ hava, toprak ve suya salınan uçucu organik bileşiklerin atık gazlarında olmayan emisyonlar anlamına gelir (EED Madde 57 No 3). Kaçak emisyonların parçası olarak havaya salınan organik solventlerden yakalanmayan emisyonlar O4 olarak tanımlanmıştır. Bu havanın pencereler, kapılar ve benzer açıklıklar aracılığıyla dış çevreye salındığı odaların genel havalandırmasını içerir (EED Ek VII Kısım 7).

Kaçak emisyon sınır değeri girdide bir oran olarak belirtilir $I = I1 + I2$:

$$LV_{\text{kaçak}} = \text{Oran} * \text{girdi } I$$

‘Total emisyonlar’ atık gazlarda emisyonlar ve atık emisyonların toplamı anlamına gelir.

Aşağıdaki faaliyetler için ürün ile ilişkili total emisyon sınır değerleri vardır[g/kg; g/m²; kg/m³; g/ayakkabı çifti; kg/t]:

- Tel sargı kaplama No 9
- Kuru temizleme No 11
- Ahşap emprenye No 12
- Deri kaplama No 13
- Ayakkabı imalatı No 14
- Ahşap ve plastik laminasyon No 15
- Bitkisel yağ ve hayvansal yağ çıkarımı ve bitkisel yağ rafinesi faaliyetleri No 19

Aşağıdaki faaliyetler için solvent girdisi yüzde oranı ile ilişkili total emisyon sınır değerleri vardır:

- Kaplama preparatları, vernikler, mürekkepler ve yapıştırıcıların üretimi No 17
- Kauçuk dönüşümü No18
- Eczacılık ürünleri imalatı No 20

Operatörlerin uygun tedbirler ile uygunluk sağlamaları gerekir (total emisyon sınır değerinin avantajı). Total emisyon sınır değeri karakteri gereği yıllık bir sınır değeridir. Kısa vadeli bakışta olası mevcut kütle akışları nedeniyle rahatsızlıklar doğabilir.

Emisyon sınır değerlerinin uygulanması

Atık gazlar için emisyon sınır değeri (O1) yakalanan atık gaz için uygulanmalıdır, yani hem temizlenen atık gaz (bir azaltma tekniği tarafından arıtılan ve temizlenen) ve arıtılmayan atık gaz için.

Eğer bir üretim alanının hava ventilasyon sisteminin çıkışındaki UOB yakalanan atık gaz (O 1) veya kaçak emisyonlara (O 4) veriliyorsa genel olarak bir değerlendirme yapılması gerektiği göz önünde tutulmalıdır. İlk seçenek emisyon sınır değerinin o çıkış için uygulanmasıyla sonuçlanır ve ikinci seçenek bu sınır değerine uygunluk gerekmesini ortadan kaldırır.

‘Kaçak emisyonlar’ için tanım ayrıca “çıkışlar”dan emisyonları da listeler. Aşağıda alıntılanan cevap faydalı olacaktır².

Soru: ‘Çıkış’ nedir?

Cevap: ‘Çıkışlar’ hijyenik sebepler için vs. binalardan tahliye çıkışları, depolama tank çıkışlarını içerir.

Yukarıda alıntılanan kaçak emisyonlar tanımına göre genel oda ventilasyonunun çıkışlarının eğer sistem binada kaynaklardan UOB çıkışıyla bağlantılı değilse kaçak emisyonlara tayin edilmesi gerektiği vurgulanmalıdır. Ayrıca EE Direktifi Ek VII Bölüm 2’de bacalar için verilen emisyon sınır değerlerinin bir oda ventilasyonu için fazla yüksek olduğunun da göz önünde tutulması gerekiyor. Yani kaynakta emisyon azaltılması için tedbirler üzerinde odaklanılmalıdır. Yine de ulusal kanunu uygulayan bir izinde bir oda ventilasyonunun çıkışı için ilave bir emisyon sınır değeri belirlenmesi gerekiyorsa, büyük miktarda hava ile karışmada gerçekleşen seyrelme nedeniyle değerin bacalar için emisyon sınır değerinden daha düşük olması gerektiği göz önüne alınmalıdır.

Emisyon sınır değerleri aşağıdakilere göre karşılanmalıdır:

- Yeni veya önemli değişiklik yapılmış tesisin çalışmaya başlama tarihinden itibaren
- Mevcut bir tesis için Ulusal UOB yönetmeliğinde verilen son tarihten itibaren ve sonrasında yıllık olarak

Kapalı koşullar altında gerçekleştirilemeyen kaplama faaliyetleri (gemi inşası, uçak boyama gibi) EED Madde 59(3) uyarınca bu emisyon sınır değerlerinden muaf tutulabilir. Bu durumda operatör yetkili kuruma bu tür bir uyumun teknik ve ekonomik olarak uygulanabilir olmadığını ve mevcut en iyi tekniklerin kullanıldığını göstermelidir.

Not:

Bu emisyon sınır değerleri “IPPC” tesisleri için minimum hükümler olarak kabul edilir – bu tesisler için Mevcut en İyi Teknikler uyarınca daha sıkı emisyon sınırları söz konusu olabilir.

2.2.5.2. Azaltma Şeması

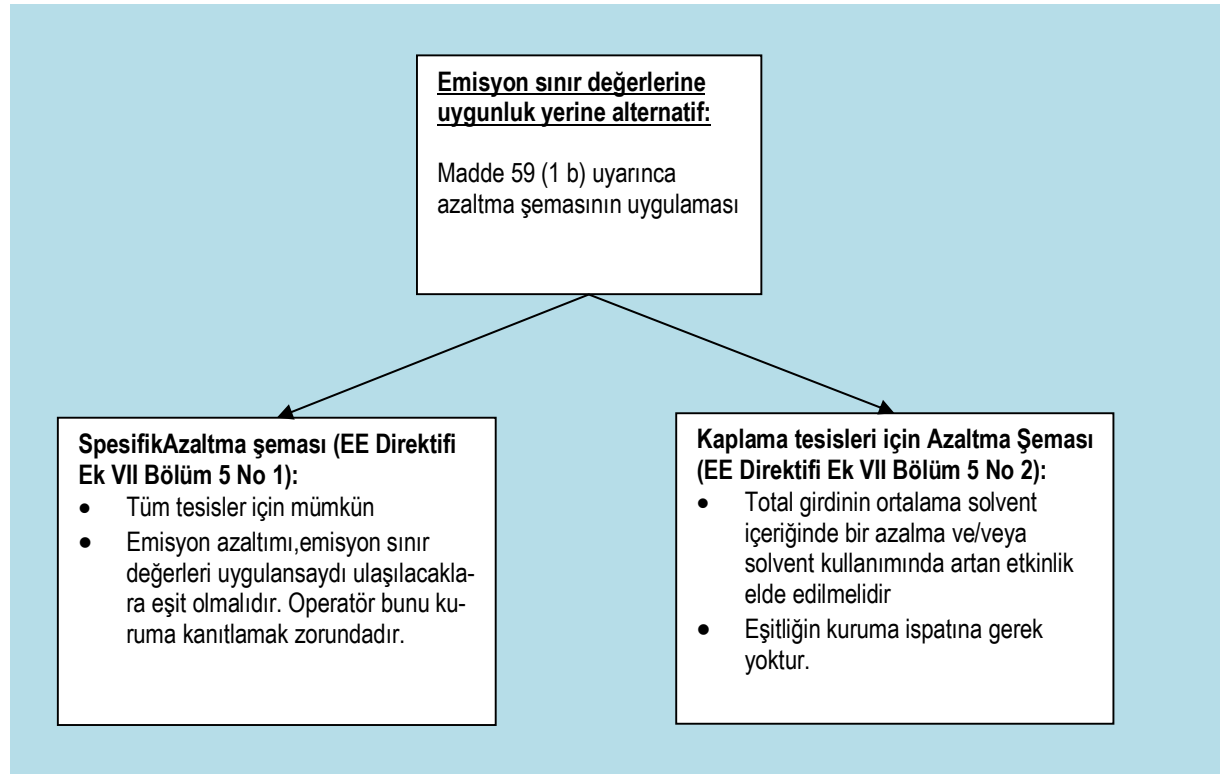
Esaslar ve gereklilikler

²Solvent Emisyonları Direktifi Yorumlanması üzerine Kılavuz, Paul W. Verspor (ESIG ve ESVOCCG için, Sitmae Consultancy BV), Aralık 2007

EE Direktifi Ek VII Bölüm 2’de verilen emisyon sınır değerlerine uyum için bir alternatif olarak operatör bir azaltma şemasına karar verebilir (EE Direktifi Ek VII Bölüm 5). Operatör UOB hükümlerine bir “boru çıkışı” teknolojisi (atık gaz arıtım tesisi) ile veya solvent açısından zengin girdi materyallerini solventi az veya solventsiz girdi materyalleri ile ikame ederek (amaç birincil tedbirlerle emisyonların azaltılması) uymak istiyorsa seçim yapma hakkına sahiptir.

EED Madde 59 (1b) ve Ek VII Bölüm 5 uyarınca iki farklı azaltma şeması mümkündür:

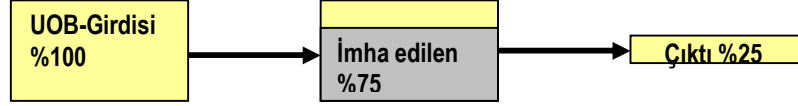
- a) **Somut bir faaliyet için spesifik azaltma şeması**
- b) **Kaplama tesisleri için azaltma şeması**



a) Spesifikazaltma şeması (= münferit bir tesis için geliştirilmiş):

Aşağıdaki şema spesifik bir azaltma şemasının prensibini göstermektedir:

Alternatif 1 – Bir atık gaz azaltma ünitesinin kurulumu:



Emisyon azaltma teknikleri aracılığıyla Ek VII Bölüm 2 uyarınca emisyon sınır değerlerine ulaşmak

Alternatif2: Alternatif 1 ile aynı “azaltma” verimliliğine sahip spesifik tedbir



Eşdeğer bir emisyon azaltımına ulaşmak

Ek VII Bölüm 5 No 1 uyarınca spesifik azaltma şeması durumunda, emisyon sınır değerleri uygulansaydı ulaşılabileceklere eşit şekilde, başka araçlarla emisyon azaltmaya ulaşmak için bir münferit faaliyet için (tek vaka kararı) özel geliştirilmiş tedbirler uygulanır. Operatör eşit bir emisyon azaltmaya erişildiğini göstermek zorundadır. Genelde bu şema uygulamada sadece az sayıda münferit durumda uygulanır.

Eşdeğer bir emisyonazaltımının tespiti için formül:

Eşdeğer emisyon azaltımı = yıllık solvent girdisi miktarı * (Ek III uyarınca kaçak emisyonlar emisyon sınır değeri [%] + “teorik olarak kurulu bir atık gaz azaltım tekniği tarafından imha edilmeyen kalan solvent girdisinin yüzde oranı (yaklaşık %1-15))

Genelde spesifik azaltma şeması ile ilişkili kabul edilebilir emisyon yükü, kaçak emisyonlar için kabul edilebilir emisyon yükü ile birlikte atık gaz hacmi ile çarpılan atık gaz için emisyon sınır değeri bazında bir emisyon yükü eklenmesiyle tespit edilemeyebilir. Bu durumda solventler girdi oldukça daha yüksek emisyon yükleri mümkün olabilir (uygulamada yüksek gaz hacim akışları -> „seyrelme sorunu“).

Bu şemaya göre tespit ve de atık gaz hacimsel akış kullanımı gerekli değildir.

Örnek:

Solvent tüketimi: 2 ton/yıl

Kaçak emisyonlar için sınır değeri: % 25; yani 0.5 ton/yıl

Baca emisyonları için emisyon sınır değeri: 50 mg C/m³

25.000 m³/saatlik “varsayılan” bir atık gaz hacimsel akış durumunda 1.25 kg C/saatlik bir yük ortaya çıkar. Yılda 220 iş günü ve 8 saatlik vardiya dikkate alındığında 2.2 ton C/yıllık bir uçucu organik bileşik miktarı ortaya çıkar. UOB emisyonlarının toplamı yaklaşık 3.8 ton/yıl olur (0.67’lik bir Karbon Moleküler Ağırlık oranı öngörüsü altında). Bu gerçekteki solvent tüketiminden çok daha yüksek olacaktır!

Spesifik bir azaltma şemasının olası kullanımı:

Örneğin kaçak emisyonlar ve yakalanan atık gaz emisyon yüklerinin bir telafisinin mümkün olduğu yerde:

Bir tür emisyonun artışı bir eşdeğeri eksi başka tür bir emisyon ile telafi edilecektir – total emisyon EE Direktifi Ek VII Bölüm 2’ye uygunluk gösterir.

Örnek: Başka kaplama tesisi

Atık gaz azaltma ünitesi arkasında temiz gaz kütle konsantrasyonu: 60 mg C/m³

Temiz gaz için emisyon sınır değeri: 20 mg C/m³

Fazla emisyonların tespiti:

$((60 - 20 \text{ mg C/m}^3) * 15.000 \text{ m}^3/\text{h} * 4.200 \text{ saat/yıl}) : (106) = 2.520 \text{ kg C/yıl}$, yaklaşık 4.620 kg UOB’ye istinaden

Gerçekteki kaçak emisyonlar: 6.460 kg/yıl

İzin verilen kaçak emisyonlar: 25.620 kg/yıl

Kaçak emisyonlarda az-emisyonlar: = İzin verilen kaçak emisyonlar–gerçek kaçak emisyonlar= 25.620 kg/ yıl – 6.460 kg/ yıl = 19.160 kg/ yıl

Spesifikazaltma şeması:

60 mg C/m³ ‘lük temiz gaz kütle emisyon konsantrasyonunun tespiti

Baca emisyonlarının “fazla emisyonlarının” telafisinde kaçak emisyonlar için azaltılan emisyon sınır değerinin tespiti (burada ihtiyatlı% 10)

Sonuç: Bacadan çıkan emisyonlar ve kaçak emisyonlar toplam olarak SED gerekliliklerine uygunluk göstermektedir.

b) Kaplama tesisleri için azaltma şeması

**Kaplama faaliyetleri için standardize bir azaltma şeması EED Ek VII Bölüm 5 No 3'te verilmiştir. Bu şema kullanılarak eşdeğer bir emisyon azaltımının doğrulanması gerekmemektedir. Kaplama tesisleri için azaltma şeması daha somut yönergedir ve ter-
cihen tesise özel spesifik azaltma şeması yerine kullanılmalıdır!**

Operatör, tesisten çıkan total emisyonların yıllık referans emisyonlarının spesifik bir yüzde oranına azaltma görüşüyle, katı kullanımında etkinliği arttıran ve/veya girdi maddelerin (özel-likle yapıştırıcılar ve temizlik ajanları) ortalama solvent içeriğini azaltan tedbirleri içeren bir emisyon azaltma şemasını yetkili kuruma teslim etmelidir. Bu azaltma şeması tipinin uygulanması genelde hedef emisyonu uyum amacıyla atık gaz için bir azaltma teknolojisinin kullanı-
mının gerekli olmadığını öngörür.

Aşağıdaki tablo bir azaltma şemasının uygulanabildiği kaplama proseslerini göstermektedir.

No. ³	Faaliyet	Azaltma şeması yasal ve teknik olarak uygulanabilir mi?
1	Isıtmalı web ofset baskı	Hayır
2	Baskı tıfdruku	Evet
3	Diğer tıfdruk, fleksografi, rotatif yüzey baskı, laminasyon veya cilalama ünite-leri	Evet
	Tekstil / karton üzerine rotatif yüzey baskı	Evet
4	Yüzey temizleme	Hayır
5	Diğer yüzey temizleme	Hayır
6	Araç kaplama (< 15) ve araç yenileme	Evet
7	Bobin kaplama	Evet
8	Metal, plastik, tekstil (5), kumaş, film ve kağıt kaplama dahil diğer kaplama	Evet
9	Tel sargı kaplama	Evet

³EED Ek VII Bölüm 2'de No

No. ³	Faaliyet	Azaltma şeması yasal ve teknik olarak uygulanabilir mi?
10	Ahşap yüzeylerin kaplanması	Evet
11	Kuru temizleme	Hayır ¹⁾
12	Ahşap emprenye	Hayır ¹⁾
13	Deri kaplama	Hayır ¹⁾
14	Ayakkabı imalatı	Hayır ¹⁾
15	Ahşap ve plastik laminasyon	Hayır ¹⁾
16	Yapışkan kaplama	Evet
17	Kaplama preparatları, cilalar, mürekkepler ve yapışkanların üretimi	Evet ¹⁾
18	Kauçuk dönüşümü	Hayır ¹⁾
19	Bitkisel yağ ve hayvansal yağ çıkarımı ve bitkisel yağ rafine etme faaliyetleri	Hayır ¹⁾
20	Eczacılık ürünleri imalatı	Hayır ¹⁾

- 1) Total emisyon sınır değeri nedeniyle: Total emisyon sınır değerine ulaşmak amacıyla operatör tarafından tüm tedbirler alınabilir – bir azaltma şeması gerekli değildir.

İşlemler ve hesaplama

Kaplama tesisleri için bir azaltma şeması uygulamasında işlemler (Ek VII Bölüm 5 No. 3):

1. Bir yılda tüketilen kaplama miktarında **katıların** total kütlesinin tespiti
2. Yıllık **referans emisyonunun** hesaplanması

Referansemisyonu = katılar kg /yıl çarpım katsayısı ile çarpılır (Ek VII Bölüm 5 No. 3 (a)daki tablodan alınır):

Faaliyete göre çarpım faktörü:

Faaliyet	Faktör
Tifdruk baskı; fleksografi baskı; bir baskı faaliyetinin parçası olarak	4

laminasyon; bir baskı faaliyetinin parçası olarak cilalama; ahşap kaplama; tekstillerin kaplaması, kumaş film veya kağıt; yapışkan kaplama	
Bobin kaplama, araç yenileme	3
Gıda temaslı kaplama, hava-uzay kaplamaları	2.33
Diğer kaplamalar ve rotatif yüzey baskı	1.5

3. Hedef emisyon hesaplaması:

Hedef emisyon=Ek VII Bölüm 5 No. 3 (b) uyarınca yüzde oranı ile çarpılan referans emisyonu

Yüzde oranı aşağıdakilere eşittir:

- (i) (kaçak emisyon sınır değeri + 15), madde 6 altında yer alan tesisler ve Bölüm 2 madde 8 ve 10'un daha aşağı eşik kuşağında yer alan tesisler için,
- (ii) (kaçak emisyon sınır değeri + 5) diğer tüm tesisler için.

Notlar:

Referans emisyon neyi sunar?

- Konvansiyonel solvent bazlı kaplamalar kullanılsaydı oluşacak farazi total emisyon
- Temizlik ekipmanı dahil konvansiyonel solvent bazlı kaplama materyalleri uygulayan katıların kütlesi ile ilişkili olarak salınan solventin miktarı

Hedef emisyon nasıl hesaplanır? Yüzde oranı?

- Bir atık gaz azaltım ünitesinin farazi tahmini: UOB emisyonlarının neredeyse tamamı yakalanır ve azaltım ünitesine gönderilir
- Sadece küçük bir miktar kaçak emisyon ile temiz gazdaki UOB kalır = „Yüzde oranı“
- Yüzde oranı = EE Direktifi Ek VII Bölüm 2 uyarınca kaçak emisyonlar için „emisyon sınırı“ + azaltma ünitesinin atık gazındaki kalıntı UOB emisyonları (solvent girdisinin % 5 veya 15'i olarak varsayılır)

Tablo: Ek VII Bölüm 5 No 3 uyarınca hedef emisyon ve referans emisyonunun hesaplaması

Ek IA uyarınca faaliyet No	Faaliyet	Solvent tüketimi ton / yıl	Yıllık referans emisyonu tespiti için çarpım faktörü	Hedef emisyonu tespiti için yüzde oranı
2	Baskı tıfdruku	> 25	4	a) Yeni tesisler (10 + 5) b) Mevcut tesisler: (15 + 5)
3	Diğer tıfdruk, fleksografi, laminasyon veya cilalama üniteleri	➤ >15 - 25 ➤ >25	4	➤ (25 + 5) ➤ (20 + 5)
	a) rotatif yüzey baskı	➤ 15 - 25 ➤ >25	1,5	➤ (25 + 5) ➤ (20 + 5)
	b) tekstil / karton üzerine rotatif yüzey baskı	> 30	1,5	(20 + 5)
6	Araç yenileme	> 0,5	3	(25 + 15)
6	Araç kaplama	< 15	3	(25 + 15)
7	Bobin kaplama	> 25	3	a) Yeni tesisler: (5 + 5) b) Mevcut tesisler: (10 + 5)
8	Tekstil, kumaş, film ve kağıt kaplama	➤ >5 - 15 ➤ > 15	4	➤ (25 + 15) ➤ (20 + 5)
8	Metal ve plastik dahil diğer kaplamalar	➤ >5 - 15 ➤ > 15	1,5	➤ (25 + 15) ➤ (20 + 5)
10	Ahşap yüzeylerin kaplaması	➤ 15 - 25 ➤ >25	4	➤ (25 + 15) ➤ (20 + 5)
12	Ahşap empenye	>25	1,5	(45 + 5)
16	Yapışkan kaplama	➤ >5 - 15 ➤ >15	4	➤ (25 + 5) ➤ (20 + 5)
	Gıda temaslı kaplama, hava-uzay kaplamaları	8, 10, ve 16 için olan aynı değerler	2,33	8, 10, ve 16 için olan aynı değerler

Katıların total kütlesinin tespiti:

Katılar, kaplamalarda bulunan ve kürlenme, polimerizasyon ya da su veya solventin buharlaşması sonucunda katı hale gelen tüm materyallerdir (genellikle tedarikçilerde uçucu olmayan ağırlıkça % kütle olarak vardır)⁴.

Not:

Bir azaltma şeması kullanıldığında bile EE Direktifi Madde 58 ve Ek VII Bölüm 4'ün gereklilikleri özellikle **CMR maddeleri** ile ilgili olanlar bağımsız olarak yürürlükte ve bu durumda dikkate alınmalıdır.

EE Direktifi Ek VII Bölüm 2'nin **azaltma faktörü“IPPC” tesisleri için minimum hükümler** olarak görülür – bu tesisler için Mevcut En İyi Teknikler uyarınca daha sıkı emisyon azaltma faktörleri söz konusu olabilir.

Azaltma şeması sadece maksimum yıllık toplam UOB emisyonlarını düzenler.

->Fakat: tesisin azaltma şemasına uymasına rağmen **daha yüksek gerçek emisyon kütle konsantrasyonları veya kütle akışları** nedeniyle çevre üzerinde zararlı etkiler ortaya çıkma olasılığı vardır (örneğin ilgili kokular nedeniyle)

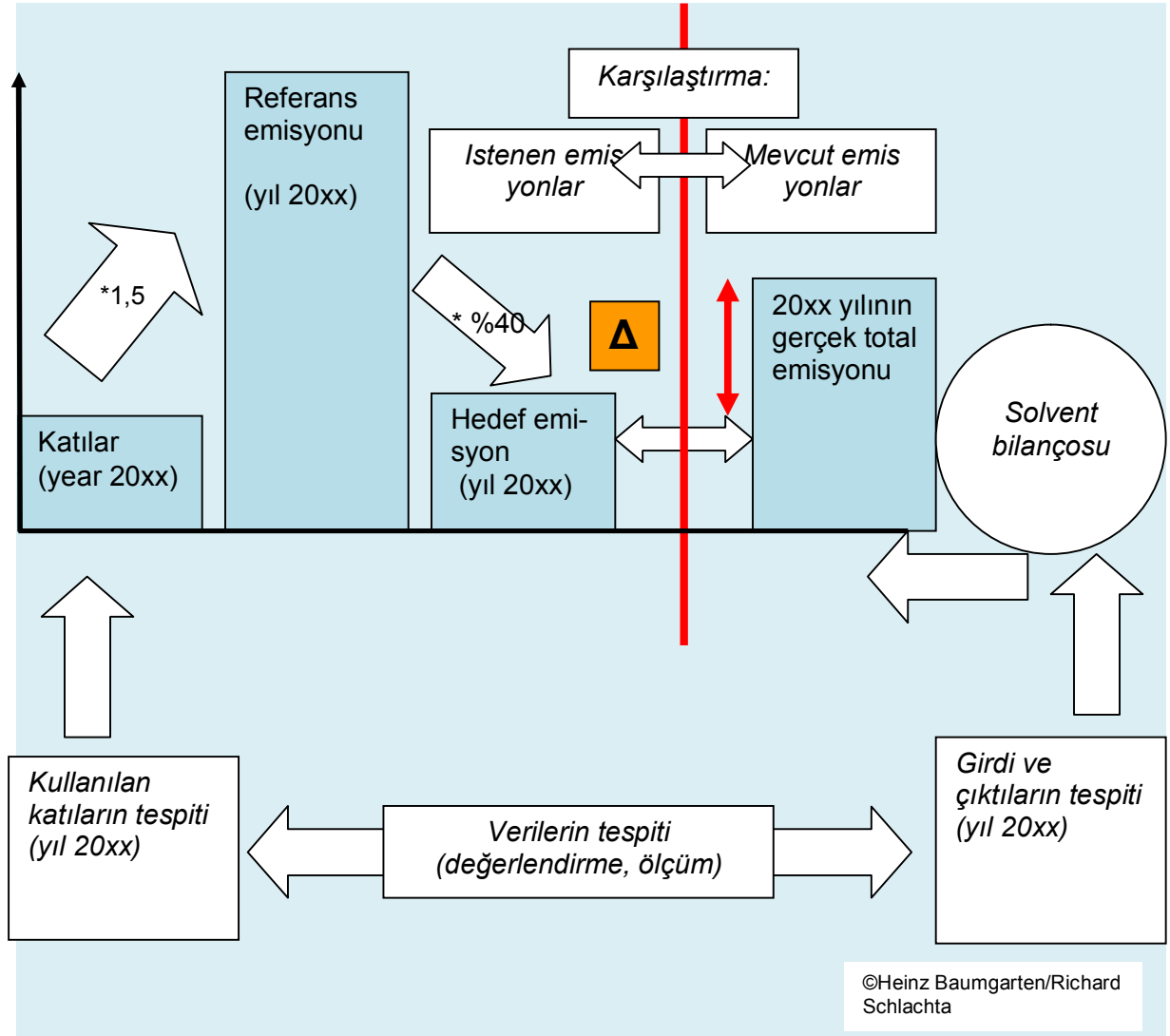
->İlave kısıtlamalar (örneğin kütle akışının emisyon kütle konsantrasyonu) gerekli olabilir, özellikle daha büyük tesisler durumunda.

Uygunluk

Azaltma şeması ile uygunluğa, eğer solvent yönetim planı (Ek V) ile tespit edilen gerçek solvent emisyonu hedef emisyonundan düşük veya eşitse ulaşılmış olur.

Şekil: Bir azaltma şemasına uygunluğun prensipleri (Örnek: Diğer kaplamalar 5 – 15 t/y):

⁴Tanım SED Ek II B 2. (ii) (a)'da verilmiştir



Yukarıdaki resmin sonucu: Mevcut emisyonlar zorunlu hedef emisyonunu aşıyor, bu nedenle gerekliliklere uygunluk gösterilmemiş oluyor.

Örnek azaltma şemaları

Ambalajlama tıfdruck baskı için örnek azaltma planı (solvent tüketimi> 25 t/y)

Solvent tüketimi - mürekkepler 65 t UOB - solventler (temizlik, seyreltme) 75 t UOB	I 1 – O 8	65 + 75 t	140 t
Mürekkep tüketimi (% 65 UOB)	100 t		
Baskı mürekkebinde katılar	Yüzde oranı: % 35	100 t * 0,35	35 t
Referansemisyon		35 t * 4	140 t
Kaçak emisyon sınır değeri (> 25 t/a)	20 %		
Hedef emisyon	140 t * (20 + 5) %		35 t

Bu şekilde, total emisyon SED hükümleri nedeniyle şu anda 140 t/yıldan gelecekte 35 t/yıla düşürülmelidir.

Eğer uygulanabilirse mümkün olan tedbirler: solvent bazlı mürekkepler yerine kısmen su bazlı mürekkeplerin kullanılması.

Dikkat: Hedef emisyonun hesaplanması için yüzde oranı değişmiştir çünkü 25 t/yıllık eşik su bazlı mürekkepler nedeniyle artık aşılmamaktadır.

Tedbirlerin uygulanmasından sonra solvent bilançosu

a) Su bazlı mürekkepler	80 t	% 5 UOB	4 t UOB
b) Solventbazlı mürek- kepler	20 t	% 65 UOB	13 t UOB
Solventler (temizlik, sey- reltme)			6 t
Solvent tüketimi toplamı (I 1)			I 1 = 23 t
Baskı mürekkeplerindeki katılar			35 t
Referansemisyonu		$35 \text{ t} * 4$	140 t
Kaçakemisyon sınırı değeri(< 25 t/y)	<u>% 25</u>		
Hedefemisyon	$140 \text{ t} * (25 + 5) \%$		42 t
Total emisyon	$E = I 1 - O 5 - O 6 - O 7 - O 8$	$O 5, O 7, O 8 = 0$ $O 7 (\text{atık}) = 0,1 \text{ t}$ $E = I 1 - O 6$	22,9 t
Uygunluk kontrolü Sonuç			22,9 < 42 t Uygunluk elde edilmiş

2.2.6. Uygunluğun Sağlanması

Operatörün aşağıdakiler ile SED gerekliliklerine uygunluğu göstermesi gerekmektedir:

- emisyonölçümü ve
- bir solvent yönetim planı uygulayarak (solvent bilançosu).

Solvent yönetim planının SED Ek III yani EED Ek VII Bölüm 7 gereklilikleri uyarınca hazırlanması gerekmektedir. Yeni EED Ek VII Bölüm 7'nin kaçak emisyonların doğrudan ölçümünün gerçekleştirilmesi için daha çok bağlayıcı gereklilik ortaya koyduğunun belirtilmesi gerekmektedir.

2.3. IPPC (Entegre Kirlilik Önleme Kontrol) Tesisleri: EE Direktifi Ek I No 6.7 altında VOC tesisleri için Gereklilikler

2.3.1. Genel

Kapsam

EE Direktifi Ek I'i altında yer alan bir faaliyetin gerçekleştirildiği tüm tesisler EED EK I No. 6.7 (şimdi: IPPC Ek I No. 6.7: "IPPC tesisleri") kapsamına girmektedir. Organik solventlerin kullanımı ile ilgili olarak bunlar özellikle aşağıdaki tesislerdir:

- No 6.7: Solvent tüketim kapasitesisaatte 150 kg'dan veya yılda 200 tondan daha fazla olan ve özellikle giydirme, baskı, kaplama, yağ alma, su yalıtımı, kalibre etme, boyama, temizleme veya emdirme için, **maddelerin, nesnelerin veya ürünlerin organik solventlerin kullanımıyla yüzey işlemleri.**
- No 4.5: Ara ürünler dahileczacılık ürünleri üretimi. Ek I No 4.1 i) IPPC tesisi sentetik kauçuk üretimini ilgilendirir, ancak VOC Direktifi Ek II No 18 kauçuk dönüşümü ile ilgilidir. Yani VOC Direktifi No 18'deki tesisler bir kural olarak IPPC Direktifi kapsamına girmez. Münferit durumlarda IPPC Direktifi No 4.1.i kapsamında bir kimya tesisinde kauçuk dönüşümünün gerçekleştirilmesi mümkün olabilir. Bu durumda tesisin hem IPPC Direktifi hem de VOC Direktifi gerekliliklerine uyması gerekir.

No. 6.7 uygulanırken EED Madde 3 No 45 ve 46'da verilen "organik solvent" tanımını dikkate alınmalıdır:

(45) '293,15 K'da buhar basıncı 0,01 kPa veya daha fazla olan, ya dabelirli **kullanım koşulları altında bu değere karşılık gelen uçuculuğu olan** herhangi bir bileşik ve kreozot kesiti anlamına gelir;

(46) '**organik solvent**'aşağıdakilerden herhangi biri için kullanılan herhangi bir uçucu organik bileşik anlamına gelir:

(a) tek başına veya diğer maddelerle birlikte, ve kimyasal bir değişikliğe uğramadan, hammaddeleri, ürünleri veya atık maddeleri çözmek için;

(b) kirleticileri çözmek için bir temizlik maddesi olarak;

(c) bir çözücü olarak;

(d) bir ayırma aracı olarak;

(e) bir viskozite düzenleyici olarak;

(f) bir yüzey gerilim düzenleyici olarak;

(g) bir plastikleştirici olarak;

(h) bir koruyucu olarak.

Görüldüğü üzere ‘uçucu organik bileşik’ (UOB) tanımı Ek I No 6.7 kapsamı içerisindeki tesis için ve Bölüm V ile Ek VII tesisleri (SED tesisleri) için **aynıdır**. Geçmişte durum bundan farklıydı; çünkü IPPC Direktifi No. 6.7.’deki ‘uçucu organik bileşik’ için bir tanım içermemektedir.

Fakat yine de IPPC tesisleri ve VOC tesisleri karşılaştırıldığında önemli konular hakkında **farklılıklar** vardır.

Solvent tüketim kapasitesi

Ek I No 6.7’de “tüketim kapasitesi” ifadesi kullanılmaktadır, SED tesisleri için olduğu gibi “solvent tüketimi” ifadesi değil. SED tesisleri için “solvent tüketimi” ifadesi EED Bölüm V’te tanımlanmıştır. Bu nedenle “tüketim kapasitesi” ifadesinin “solvent tüketimi” ifadesi ile aynı şekilde anlaşılmayabileceği sonucu çıkarılmalıdır.

IPPC tesisleri söz konusu olduğunda tekrar kullanım için geri kazanılan solvent, VOC Direktifi altında “solvent tüketimi” tespiti için olduğu gibi solvent girdisinden çıkarılabılır. Yeni Direktifte “organik solvent” tanımı VOC Direktifi ile birebir aynıdır **fakat bu durum “tüketim” için aynı değildir**. Yeni Direktifte VOC tesisleri için tüketim tanımı Bölüm V ORGANİK SOLVENT KULLANAN TESİSLER VE FAALİYETLER İÇİN ÖZEL HÜKÜMLER altında tanımlanmıştır. Madde 57 No 7 altında “tüketim” bir takvim yılı veya herhangi bir 12 aylık dönem başına bir tesise organik solventlerin total girdisi eksi tekrar kullanım için geri kazanılan uçucu organik bileşikler olarak tanımlanır (SC = I1 - O8).

IPPC tesisleri için No 6.7 Ek I’de verilen günlük 200 ton solventlik “**solvent tüketim kapasitesi**” Avrupa “IPPC Direktifi altında Kapasitenin Tespiti ve Yorumlanması üzerine Kılavuz”⁵ uyarınca yorumlanmalı ve tespit edilmelidir. Kılavuza göre “**kapasite**”nin bağdaşık anlamı tesisin teknik ve yasal olarak sınırlı olduğu **maksimum kapasitedir**. Yani bunun anlamı, ekipman teknik veya yasal olarak bu şekilde çalışma konusunda kısıtlanmadığı takdirde tesisin günde 24 saat çalışmak için kapasitesidir. Bir tesisin kapasitesinin tespitinde, bir prosesin iş hacmini sınırlandırabilecek tüm proses adımlarını dikkate almak gerekir. Proses partileri arasında dolum, boşaltım ve ekipmanların temizliği için geçen gerekli süre, örneğin, herhangi bir 24 saatlik periyotta mümkün olan proses döngülerinin sayısını sınırlayabilir ve bu nedenle tüm prosesin kapasitesini sınırlandırabilir.

⁵IPPC Direktifi altında Kapasitenin Tespiti ve Yorumlanması üzerine, Avrupa Komisyonu, Nisan 2007

Başka bir deyişle:

“Solvent tüketim kapasitesi” ve “solvent tüketimi” ifadeleri birbiriyle tamamen aynı değildir:

“Solvent tüketim kapasitesi” bir tesiste solventlerin maksimum kurulu total iş hacmi (solvent geri kazanımından bağımsız olarak) anlamına gelir.

Gereklilikler

Madde 11 uyarınca operatörler tesisi BREF’te (Referans Dokümanları) ortaya konan mevcut en iyi tekniklere (BAT) göre çalıştırmakla yükümlüdürler.

IPPC Direktifi (yani EED) Ek I No. 6.7. kapsamına giren VOC tesisleri için doğrudan emisyon sınır değerleri (ESDler) koymamaktadır.

EED Madde 14 uyarınca kurumlar BAT ve BAT sonuçlarını dikkate alarak hükümler belirlemelidir.

Dikkate alınması gereken başlıca BREF Ağustos 2007 tarihli BREF STS “*Organik Solventler Kullanılan Yüzey İşleme üzerine Mevcut En İyi Teknikler konulu Referans Dokümanı*”dır.

Referans Dokümanlarının içerdikleri:

(a)

İlgili referans koşulları, hammaddelerin tüketimi ve doğası, su tüketimi, enerji kullanımı ve atık oluşumu ile uygun olduğu yerlerde kısa ve uzun vadeli ortalamalar olarak ifade edilen emisyonlar bakımından teknikler tesislerin performansı;

(b)

Kullanılan teknikler, ilgili izleme, çapraz medya etkileri, ekonomik ve teknik uygulanabilirlik ve buradaki gelişmeler;

(c)

Madde (a) ve (b)’de belirtilen konular dikkate alındıktan sonra tanımlanan mevcut en iyi teknikler ve yeni geliştirilen teknikler.

EED Madde 14 (1) No (a) 15 (3) çerçevesinde emisyon değerleri BAT sonuçları uyarınca verilen izinde belirtilmiş olmalıdır.

Yetkili kurum normal çalışma koşulları altında emisyonların, aşağıdakilerden biri aracılığıyla Madde 13(5)'te atıfta bulunulan BAT sonuçları üzerine kararlarda ortaya konduğu üzere mevcut en iyi teknikler ile ilişkili emisyon seviyelerini aşmayacağını temin eden emisyon sınır değerleri koymalıdır;

(a)

Mevcut en iyi teknikler ile ilişkili emisyon seviyelerini aşmayan emisyon sınır değerleri koymak. Bu emisyon sınır değerleri mevcut en iyi teknikler ile ilişkili emisyon seviyeleri ile aynı referans koşulları altında ve aynı veya daha kısa zaman periyotları için belirlenmiş olmalıdır;

2.3.2. IPPC Tesisleri: EE Direktifi uyarınca bir çevre izni için gereklilikler

Yeni ve mevcut bir IPPC tesisinin çalışması için IPPC Direktifi gereklilikleri uyarınca bir izin gereklidir. Mevcut tesisler “eski” IPPC Direktifi gereklilikleri uyarınca en geç 31.10.2007 tarihine kadar çalıştırılabiliyordu (ya izin ile ya da uygun şekilde kontrol ile ve, eğer elverişli ise izin koşullarının gerçekleştirilmesiyle).

EE Direktifi Madde 3'e atıfla bir **izin**:

Bir tesisin tamamı veya bir kısmını çalıştırmak için yazılı bir onay.

IPPC izin prosedüründe tüm sorumlu kurumların (örneğin atık su, atık, gürültü, güvenlik için) entegre olması gerekmektedir (izin prosedürünün koordinasyonu; EE Direktifi Madde 5).

2.3.2.1. Başvuru

Bir IPPC tesisi (yani EED Ek I tarafından kapsanan bir tesis) durumunda operatör bir IPPC izni için başvurmak zorundadır (yani EED izni). Bu izin için başvuru aşağıdakilerin bir açıklamasını içermektedir (EED Madde 12):

- (a) tesis ve faaliyetleri;
- (b) hammadde ve yardımcı materyaller, tesiste kullanılan veya tesis tarafından üretilen başka maddeler veya materyaller;
- (c) tesisten çıkan emisyon kaynakları;
- (d) tesis alanının koşulları;

- (e) uygun olan yerde, Madde 22(2) uyarınca bir dayanak raporu;
- (f) emisyonların çevre üzerinde önemli etkilerinin belirlenmesi ve tesisten öngörülen emisyonların doğası ve miktarları;
- (g) tesisten kaynaklanan emisyonları önlemek veya bunun mümkün olmadığı yerlerde azaltmak için önerilen teknoloji ve diğer teknikler;
- (h) tesis tarafından oluşturulan atığın önlenmesi, yeniden kullanımı için hazırlanması ve geri dönüşümü için tedbirler;
- (i) EED Madde 11'de verildiği üzere temel yükümlülüklerin genel prensipleri ile uyum için planlanan diğer tedbirler;
- (j) çevreye verilen emisyonların izlenmesi için planlanan tedbirler;
- (k) genel hatlarıyla başvuru sahibi tarafından üzerinde çalışılan önerilen teknoloji, teknikler ve tedbirlere başlıca alternatifler.

Bir izin başvurusu ayrıca ilk bentte atıfta bulunulan teknik olmayan bir özet de içermelidir.

VOC Direktifi kapsamına giren tesisler için aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Bir tesisin faaliyetlerinin genel hatları
- Yürütülen faaliyetlerin ayrı solvent tüketimlerinin genel hatları
- CMR veya diğer tehlikeli maddelerinin kullanılıp kullanılmadığına dair ve bunların ikamesi için olasılıklar hakkında bilgi (EE Direktifi Madde 58 ve 58 (5))
- Sıvı organik maddelerin depolaması, dolumu ve boşaltımı için emisyonların azaltılmasına yönelik tedbirler
- EE Direktifi Ek VII Bölüm 2'de verilen emisyon sınır değerlerine uyulup uyulmadığı veya bir alternatif olarak bir azaltma şeması kullanılıp kullanılmayacağına dair bilgi. Bu durumda azaltma şeması başvuru formuna eklenmelidir. Emisyon sınır değerlerine uygunluk için özellikle kaçak emisyon sınır değeri için sertifikasyonlar/gerekli kanıtlar eklenmelidir.
- Solvent kütle bilançosunun eklenmesi.

2.3.2.2. İzin verme ve hükümler belirleme

IPPC tesisi durumunda (yani EE Direktifi Ek I tarafından kapsanan tesisler) sorumlu izin kurumu IPPC iznini koşullu bir izin formunda verir (EED Madde 14).

Amaç: Çevrenin bir bütün olarak yüksek düzeyde korunmasını sağlamak!

İzinlerdeki zorunlu hükümler:

- a) Kirleticiler için emisyon sınır değerleri.
VOC tesisleri durumunda özellikle kanserojen, mutajenik veya üremeye toksik olarak sınıflandırılan maddeler ve uçucu organik bileşikler için emisyon sınır değerleri.
Emisyon sınır değerleri, normal çalışma koşulları altında, emisyonların BAT sonuçları üzerine kararlarda ortaya konan mevcut en iyi teknikler ile ilişkili emisyon seviyelerini aşmadığını temin etmelidir (EED Madde 15 Paragraf 3).
- b) Toprak ve yeraltı suyunun korunmasını sağlayan uygun gereklilikler ve tesisin oluşturduğu atığın izlenmesi ve yönetimi ile ilgili tedbirler.
- c) Uygun emisyon izleme gereklilikleri (ölçüm metodolojisi, sıklık ve değerlendirme prosedürü).
Madde 16'ya göre izleme gereklilikleri, uygulanabildiği yerde, BAT sonuçlarında tanımlandığı şekilde izleme sonuçları temelinde olmalıdır.
- d) Yetkili kuruma düzenli olarak ve en az yıllık olarak yetkili kurumun izin koşullarına uygunluğu doğrulamasını sağlayan bilgileri tedarik etme yükümlülüğü.
- e) Toprak ve yeraltı suyuna emisyonların önlenmesi için alınan tedbirlerin izlenmesi ve düzenli bakım için uygun gereklilikler
- f) Çalışmanın başlaması ve kapanması, sızıntılar, arızalar, anlık kesintiler gibi normal çalışma koşullarının dışında koşullarla ilgili tedbirler
- g) Emisyon sınır değerlerine uygunluğun değerlendirilmesi için koşullar veya başka yerde belirtilen uygulanabilir gerekliliklere bir referans..
- h) BAT sonuçları izin koşullarını belirlemek için referans olmalıdır

Not:

Kısa dönem uzmanlar ≥ 15 ton/yıllık bir solvent tüketimine sahip yüzey işleme tesisleri için izinde benzer gereklilikleri koymayı önermektedir. Bu tesisler için orantılılık kuralı göz önüne alınarak izinde hükümleri koymak için BAT (mevcut en iyi teknikler) uygulanmalıdır.

2.3.2.3. Önemli değişiklik

EED Madde 20 No. 2'ye göre, önemli bir değişiklik Direktif uyarınca verilen bir izin olmaksızın yapılamaz.

İzin için başvuru ve yetkili kurum tarafından verilen karar, tesisin önemli değişiklikten etkile-necek kısımlarını ve Madde 12'de listelenen detaylarını kapsamalıdır.

EE Direktifi Madde 3 No 9 uyarınca önemli değişiklik "insan sağlığı ve çevre üzerinde önemli olumsuz etkileri olabilecek şekilde bir tesisin doğasında veya işleyişinde herhangi bir değişiklik" anlamına gelir.

Ayrıca EED Madde 20 No 3 uyarınca eğer değişiklik veya genişleme Ek I'de ortaya konan kapasite eşiklerine ulaşırsa bir tesisin genişlemesi veya işleyişi veya doğasındaki herhangi bir değişiklik de önemli olarak kabul edilir.

2.3.2.4. İzinlerin yenilenmesi

İzinlerin periyodik olarak yenilenmesi yükümlülüğü sadece VOC IPPC tesisleri (EE Direktifi Ek I No 6.7) veya bir diğer IPPC tesisinin parçası olanlar için geçerlidir.

EED Madde 12'ye göre yetkili kurum bu Direktife uygunluğu sağlamayı tüm izin koşullarında ve gerekli olan yerlerde periyodik olarak yeniden gözden geçirmelidir. Yetkili kurumun talebi üzerine operatör tesisin çalışmasının mevcut en iyi teknikler ile karşılaştırılmasını sağlayacak şekilde emisyon izleme sonuçları ve diğer veriler dahil olmak üzere, izin koşullarını yeniden gözden geçirme amacı için gerekli tüm bilgileri tedarik etmelidir. BAT sonuçları üzerine kararların yayınından sonra 4 yıl içerisinde

- izin koşulları yeniden gözden geçirilmelidir ve
- tesis bu koşullara uygunluğu sağlamalıdır

Operatör tarafından sunulan bilgilerin mevcut izinlerdeki tüm çevresel hükümleri ve ayrıca madde 12'ye göre başvuru konularını kapsaması gerektiği varsayılabilir. Dayanak raporu bir izin ilk kez yenilenmeden önce teslim edilmelidir. Kurum değerlendirme için gerekli bilgileri tanımlamaktan sorumludur.

2.3.3. İzleme

EED Madde 14 (1)(c) ve Madde 16 uyarınca Ek I'de listelenen reçine üreten bir tesis için izin, metodoloji, sıklık ve değerlendirme konusunda uygun emisyon izleme hükümleri içermelidir.

SED tesisleri konusunda EED Madde 60 uygulanmalıdır. Sonuç olarak emisyon ölçümlerinin Ek 7 Bölüm 6 uyarınca gerçekleştirilmesini sağlamak için izin koşulları veya bağlayıcı kurallar

ortaya konmalıdır.

2.3.4. Denetim

Genel

EED Madde 3 No 22 uyarınca ‘**evre denetimi**’ tesislerin izin koşulları ile uygunluğun kontrolü ve sağlanması ve gerekli olduğu durumlarda çevresel etkilerinin izlenmesi için yetkili kurum tarafından veya yetkili kurum adına gerçekleştirilen aşağıdaki faaliyetler dahil olmak üzere tüm eylemler anlamına gelir:

- Saha ziyaretleri,
- Emisyonların izlenmesi,
- İ raporlar ve takip belgelerinin kontrolü,
- Kendini izlemenin doğrulanması,
- Kullanılan tekniklerin kontrolü ve
- Tesisin evre yönetimine uygunluğunun kontrolü.

Saha ziyareti ile denetim

EED Madde 23 saha ziyaretleri ile gerçekleştirilen evre denetimlerini düzenler.

EED kapsamına göre VOC yüzey işleme tesisleri Ek I Madde 6.7 kapsamına girer. Bu nedenle eğer solvent tüketimi için eşik aşılırsa Madde 23 uyarınca yetkili kurum tarafından incelenmelidir.

Daha düşük bir solvent tüketimine (saatte 150 kg’dan az veya yılda 200 ton’dan fazla) sahip VOC tesisleri EED kapsamına girmez (EE Direktifi Ek I’deki başka bir IPPC tesisinin parçası değilse). Avrupa mevzuatınca zorunlu denetim gerekliliklerini karşılamak zorunda değildirler, fakat sadece ulusal mevzuatınca.

Kısa dönem uzmanlar SED kapsamına yani EED Bölüm V kapsamına giren tesislerin sık denetimi için ulusal hükümlerin oluşturulmasını önermektedir, çünkü gerekliliklerin yürütmesini sağlamak için inceleme gerektiği aşıkardır.

Bu yaklaşımın özetlenmesi gerekirse, ulusal kanunda uygulanması için aşağıdaki nerileri ortaya koyar:

Faaliyet	İki saha ziyareti arasındaki süre [yıl]	Görüş
VOC tesisleri (EED Ek I)	1, 2 veya 3	Risk bazlı değerlendirmeye göre

SED kapsamında yer alan VOC tesisleri	4, 5 veya 6	Risk bazlı değerlendirmeye göre
---------------------------------------	-------------	---------------------------------

EED Madde 23 Paragraf 2 uyarınca yetkili kurum Ek I kapsamına giren tesisler için ulusal, bölgesel veya yerel düzeyde bir  evre denetim planı oluşturmalıdır. Plan temelinde denetim programları hazırlanmalıdır. Denetim programları farklı tip tesisler için saha ziyaretlerinin sıklığını içerir.

EED Madde 23 Paragraf 1 uyarınca  evre denetimleri çevresel etkilerin tamamının incelenmesidir.

Sonuc olarak bir denetim aşağıdaki hususlara odaklanmalıdır:

- Tesisin mevcut izin için başvuru belgesine uygun çalıştırılıp  alı tırılmadığının incelenmesi
- Mevcut izinlerde ortaya konan çevresel hükümlere uygunluğun kontrolü
- İlgili Avrupa gerekliliklerine uygunluğun kontrolü

Ayrıca  ye Devletlerde  evresel denetimler için minimum kriterleri ortaya koyan 4 Nisan 2001 tarihli AVRUPA PARLEMENTOSU VE KONSEY   NERİ İ (2001/331/EC) periyodik denetimlerin nasıl yapılacağına dair faydalı bilgiler içerir.

Diğer denetim tedbirleri

Periyodik denetimlerin yanısıra aşağıdaki hususların araştırılması için rutin olmayan denetimler de gerçekleştirilir:

- Ciddi  evresel  ikayetler
- Ciddi  evresel kazalar
- Uygun olmama durumunun ortaya çıkması
- Bir iznin yenilenmesinden önce (gerekli hallerde)

EED'nin diğer gereklilikleri çevresel denetim konusuyla yakından bağlantılıdır çünkü a ağıdakilere göre kuruma bilgi sağlarlar:

- EED Madde 7 uyarınca operatör çevreyi önemli ölçüde etkileyen kaza veya olaylar durumunda yetkili kurumu hemen bilgilendirmek zorundadır.
- EED Madde 8 uyarınca operatör izin koşulunun ihlali durumunda yetkili kurumu hemen bilgilendirmek zorundadır

- Madde 14 Paragraf 1 (d) bendi uyarınca operatör yetkili kuruma düzenli olarak ve en az yıllık olarak, emisyon izleme sonuçları bazında bilgileri ve yetkili kurumun izin koşullarına uygunluğunu doğrulamasına imkan veren diğer verileri tedarik etmek zorundadır.

Yukarıda yazılı Madde 7 ve 8'in hükümlerinin hem Ek I tarafından kapsanan tesislere hem de Bölüm V tarafından kapsanan VOC tesislerine atıfta bulunduğu da belirtilmelidir. Madde 14'e göre koşulun Ek I tesisi için izindeki bir hüküm olarak ortaya konması gerekir. Kurum verilen izinde bu tür bir koşulu vermekle yükümlüdür.

Eğer yönetmelik bir izin alma yükümlülüğü ortaya koymuyorsa Madde 7 ve 8'deki hükümler ulusal bağlayıcı yönetmeliğe dahil edilmelidir.

EED Bölüm V VOC tesislerinin denetimi konusunda özel hükümler vermez. Madde 62 operatörün yetkili kuruma talep üzerine, yetkili kurumun aşağıdaki hususlara uygunluğu doğrulamasına imkan verecek verileri temin etmesini öngörür:

- emisyon sınırı değerleri
- azaltma şeması

2.4. SED ve EE Direktifi arasındaki Arayüzler

IPPC (EE) Direktifi – VOC Direktifi arasındaki arayüzler ile faaliyetlere genel bir bakış

IPPC (EE Direktifi Ek I)	VOC Direktifi (1999/13/EC Ek IIA veya EE Direktifi Ek VII bölüm 2)
--------------------------	--

No. 6.7 Solvent tüketim kapasitesisaatte 150 kg'dan veya yılda 200 tondan daha fazla olan ve özellikle giydirme, baskı, kaplama, yağ alma, su yalıtımı, kalibre etme, yama, temizleme veya emdirmeye için, maddelerin, nesnelerin veya ürünlerin organik solventlerin kullanımıyla yüzey işlemleri.	1: Isıtmalı web ofset baskı 2: Baskı tıfdruku 3: Diğer tıfdruk, fleksografi, rotatif yüzey baskı, laminasyon veya cilalama üniteleri, tekstil / karton üzerine rotatif yüzey baskı 4: Yüzey temizleme 5: Diğer yüzey temizleme 6: Araç kaplama ve araçyenileme 7: Bobin kaplama 8: Metal, plastik, tekstil, kumaş, film ve kağıt kaplama dahil diğer kaplama 9: Tel sargı kaplama 10: Ahşap yüzeylerin kaplanması 11: Kuru temizleme 12: Ahşap emprenye 13: Deri kaplama 14: Ayakkabı imalatı 15: Ahşap ve plastik laminasyon 16: Yapışkan kaplama
(4.1: Endüstriyel ölçekte organik kimyasalların üretimi)¹	17: Kaplama preparatları, vernikler, mürekkepler ve yapıştırıcıların üretimi
(4.1i: sentetik kauçuklar)¹	18: Kauçuk dönüştürme
-	19: Bitkisel yağ ve hayvansal yağ çıkarımı ve bitkisel yağ rafinesi
4.5: Ara ürünler dahileczacılık ürünlerinin imalatı	20: Eczacılık ürünleri imalatı

1) VOC Direktifi No 17 ve 18 endüstriyel ölçekte organik kimyasalların üretimini içermez. Bu nedenle bir kural olarak IPPC Direktifi kapsamına girmezler. Münferit durumlarda bu faaliyetlerin kimyasallar üretimi çerçevesinde gerçekleştirilip bunun sonucunda IPPC direktifi kapsamına girmesi mümkündür.

Her iki Direktifin arayüzlerinin özeti:

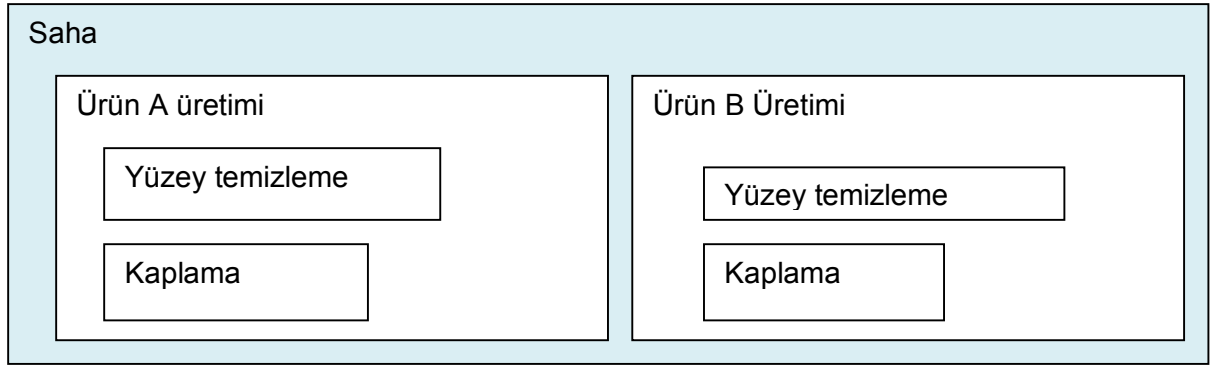
1. Her iki Direktif şimdi „organik solventler“ için aynı tanıma sahiptir
2. Fakat “tüketim” için tanım farklıdır!
3. Her iki Direktifin tesis için tanımı aynıdır(Madde. 3 No 3):

EE Direktifi Ek VII Bölüm 1 veya Ek I'de listelenen faaliyetlerden biri veya birden fazlasının gerçekleştirildiği, ve aynı sahada olup bu eklerde listelenen faaliyetler ile teknik bir bağlantısı olan doğrudan ilişkili ve emisyonlar ve kirliliğe bir etkisi olabilecek faaliyetlerin gerçekleştirildiği sabit bir teknik ünite;

Bir eşik içeren aynı faaliyet tanımına giren birkaç faaliyet aynı tesiste yürütüldüğünde bu tür faaliyetlerin kapasiteleri toplanır (EE Direktifi Ek I).

Örnek: Metal parçaların üretimi ve kaplanması

Bir sahada iki farklı ürün iki üretim hattında üretiliyor. Her iki üretim hattında bir yüzey işleme ve bunu takip eden kaplama prosesi gerçekleştiriliyor.



İlk adım olarak IPPC Direktifi (EE Direktifi Ek I) başvurusu kontrol edilmelidir. Hem A hem de B üretim prosesleri EE Direktifi Ek I No 6.7 uyarınca listelenen faaliyetlerdir. A ve B üretim proseslerinin her ikisi de aynı faaliyet kategorisinde oldukları için iki üretim prosesinin kapasiteleri birbiriyle toplanmalıdır. No 6.7'deki solvent tüketim eşiklerinin aşılması durumunda bir IPPC tesisi verilir.

Bir sonraki adım olarak VOC Direktifi (EE Direktifi Ek VII Bölüm V) başvurusu kontrol edilmelidir. A ve B üretimi esnasında iki faaliyet (yüzey temizleme ve metal kaplama) gerçekleştirilir. Aşağıdakiler söz konusu olursa VOC Direktifine uymak gerekir:

- EE Direktifi Ek VII Bölüm 1'deki faaliyet gerçekleştiriliyorsa ve
- EE Direktifi Ek VII Bölüm 2'deki solvent tüketim eşiği aşıyorsa.

A ve B ürünleri için yüzey temizliği faaliyetinin solvent tüketimleri, bu faaliyet için VOC Direktifi başvurusu konusunda karar vermek için toplanır. Aynısı metal kaplama faaliyeti için de geçerlidir.

Aşağıdaki durumlar olasıdır:

- Yüzey işleme ve metal kaplama olmak üzere her iki faaliyet için VOC Direktifi başvurusuna sahip IPPC tesisi

- Diğer VOC faaliyeti için solvent tüketim eşiği aşılmadığı için sadece bir faaliyet için (örneğin yüzey temizleme) VOC Direktifi başvurusuna sahip IPPC tesisi
- IPPC tesisi değil, fakat her iki veya sadece bir faaliyet için VOC Direktifi başvurusu (solvent tüketiminden bağımsız olarak)
- IPPC tesisi değil ve VOC Direktifi başvurusu yok çünkü solvent tüketim eşiklerinin hiçbiri aşılmamış

Faaliyetler

Tablo: IPPC Direktifi ve VOC Direktifi arasındaki farklılıklara genel bir bakış

IPPC Direktifi (EE Direktifi Ek I)	VOC Direktifi (EE Direktifi Ek VII ile Bölüm 5)
Solvent tüketim kapasitesi saatte 150 kg'dan veya yılda 200 tondan daha fazla olan ve özellikle giydirme, baskı, kaplama, yağ alma, su yalıtımı, kalibre etme, boyama, temizleme veya emdirme için, maddelerin, nesnelerin veya ürünlerin organik solventlerin kullanımıyla yüzey işlemleri için tesisler dahildir.	Esas itibarıyla aynı faaliyetler kapsamaktadır. Fakat ilgili olan başka ilave faaliyetler de vardır, örneğin, No 17 > 100 ton/yıllık bir solvent tüketim eşiğinden kaplama preparatları, vernikler, mürekkepler ve yapıştırıcıların üretimi; No 18 > 15 ton/yıllık bir solvent tüketim eşiğinden kauçuk dönüştürme, No 19 > 10 ton/yıllık bir solvent tüketim eşiğinden bitkisel yağ ve hayvansal yağ çıkarımı ve bitkisel yağ rafinesi
Hem substrat hem de proses Direktifte belirlenmiş değildir (örneğin cam gibi spesifik bir substrat üzerinde kaplama, belirli bir baskı prosesi ile sınırlandırılmış değil).	Faaliyet ve substrat EE Direktifi Ek VII Bölüm 2'de açık bir şekilde tanımlanmıştır. Burada listelenen prosesler ve substratlar dışındakiler Direktif kapsamına girmez.
Ara ürünler dahileczacılık ürünleri üretimi için tesisler herhangi bir solvent tüketim eşiği olmaksızın kapsama girer.	Eczacılık ürünleri üretimi sadece > 50 ton/yıllık bir solvent tüketimi eşiğinden kapsama girer.

Mevcut tesisler

Mevcut tesisler: "Eski" IPPC Direktifi ve önceki VOC Direktifinin aynı tanımlar:

İşbu direktifin yürürlüğe girdiği tarihten önce çalışmakta olan veya mevzuat uyarınca var olan bir tesis, tesisin işbu Direktif yürürlüğe konduktan en geç bir yıl sonra çalıştırılmaya başlanması şartıyla onay alan veya kayıt edilen veya yetkili kurumun görüşüne göre onay için eksiksiz talebin konusu olan bir tesis (VOC Direktifi: en geç 31.03.2002; "eski" IPPC Direktifi: en geç 31.10.2000).

IPPC Direktifi (eski: 2008/1/EC)	VOC Direktifi 1999/13/EC
Mevcut tesisler, en geç 30 Ekim 2007 tarihine kadar izinler aracılığı ile veya uygun olan yerlerde koşulları gözden geçirerek ve gerekli olan yerlerde güncelleyerek IPPC Direktifi gereklilikleri uyarınca çalışır.	Tüm mevcut tesisler en geç 31 Ekim 2007 tarihine kadar kaydedilmeli veya onay almalıdır.

Yeni EE Direktifi ile şimdi sadece VOC tesisleri tanımı (EE Direktifi Bölüm 5, Madde 57 (1)) dahil edilmiştir (çünkü Ek VII Bölüm 2'deki gereklilikler bazı durumlarda mevcut ve yeni tesisler arasında farklılıklar gösterir):

Tesisin 1 Nisan 2002 tarihinden önce çalışmaya başlamış olması şartıyla, 29 Mart 1999 tarihinde çalışmakta olan veya 1 Nisan 2001 tarihinden önce izin alan veya kaydı yapılan veya operatörü 1 Nisan 2001 tarihinden önce eksiksiz bir başvuru yapmış olan tesistir.

Yeni tesisler için inşaat ve çalışma

IPPC-RL (IE Direktifi)	VOC-RL (eski 1999/13/EC) ¹
Tüm tesisler bir izin ile çalıştırılmalıdır.	Madde 3: Tüm yeni tesisler Madde 5, 8 ve 9A'ya uygun olmalıdır. 96/61/EC sayılı Direktif tarafından kapsanmayan tüm yeni tesisler kayıt edilir veya çalıştırılmaya başlanmadan önce onay alır.

1) EE Direktifi altında yeni versiyon VOC Direktifi: sadece Bölüm V tarafından kapsanan tesisler için mevcut ve yeni tesisler için bir izin veya kayıt gereklidir.

Önemli değişiklik

IPPC Direktifi ve VOC Direktifi 1999/13/EC uyarınca „önemli değişiklik“ arasında arayüzlere genel bakış

IPPC-RL	VOC-RL
---------	--------

İnsan sağlığı veya çevre üzerinde önemli olumsuz etkisi olacak şekilde bir tesisin doğasında veya işleyişinde bir değişiklik veya genişleme (EE Direktifi Madde 3 No 9) <i>EE Direktifi Madde. 20 (1):</i> Operatör yetkili kurumu çevre üzerinde sonuçları olabilecek şekilde tesisin doğası veya işleyişinde planlı bir değişiklik veya genişleme konusunda bilgilendirir. <i>EE Direktifi Madde. 20 (2):</i> Operatör tarafından planlanan hiç bir değişiklik Direktif uyarınca bir izin alınmadan yapılmaz. <i>EE Direktifi Madde. 20 (3):</i> Eğer değişiklik veya genişlemenin kendisi Ek I'de ortaya konan kapasite eşiklerine ulaşırsa bir tesisin doğasında veya işleyişindeki herhangi bir değişiklik önemli olarak kabul edilir.	<i>EE Direktifi Bölüm 5 Madde 63</i> Açma ve kapatma işlemleri ile ekipmanın bakımı haricinde kendi çıktı tasarımı tesis çalıştırıldığında 1 günde ortalaması alınan maksimum organik solvent kütle girdisinde bir değişiklik, eğer uçucu organik bileşik emisyonlarında aşağıdakilerin üzerinde bir artışa (a) Ya EE Direktifi Ek VII Bölüm 2'deki tabloda no 1, 3, 4, 5, 8, 10, 13, 16 veya 17'nin düşük eşiği kapsamına giren faaliyetler ya da EE Direktifi Ek VII Bölüm 2'deki diğer maddeler kapsamına giren faaliyetler yürüten, ve yıllık 10 ton altında solvent tüketimine sahip bir tesis için % 25; (b) Diğer tüm tesisler için % 10.
--	---

Önemli değişikliğin etkisi:

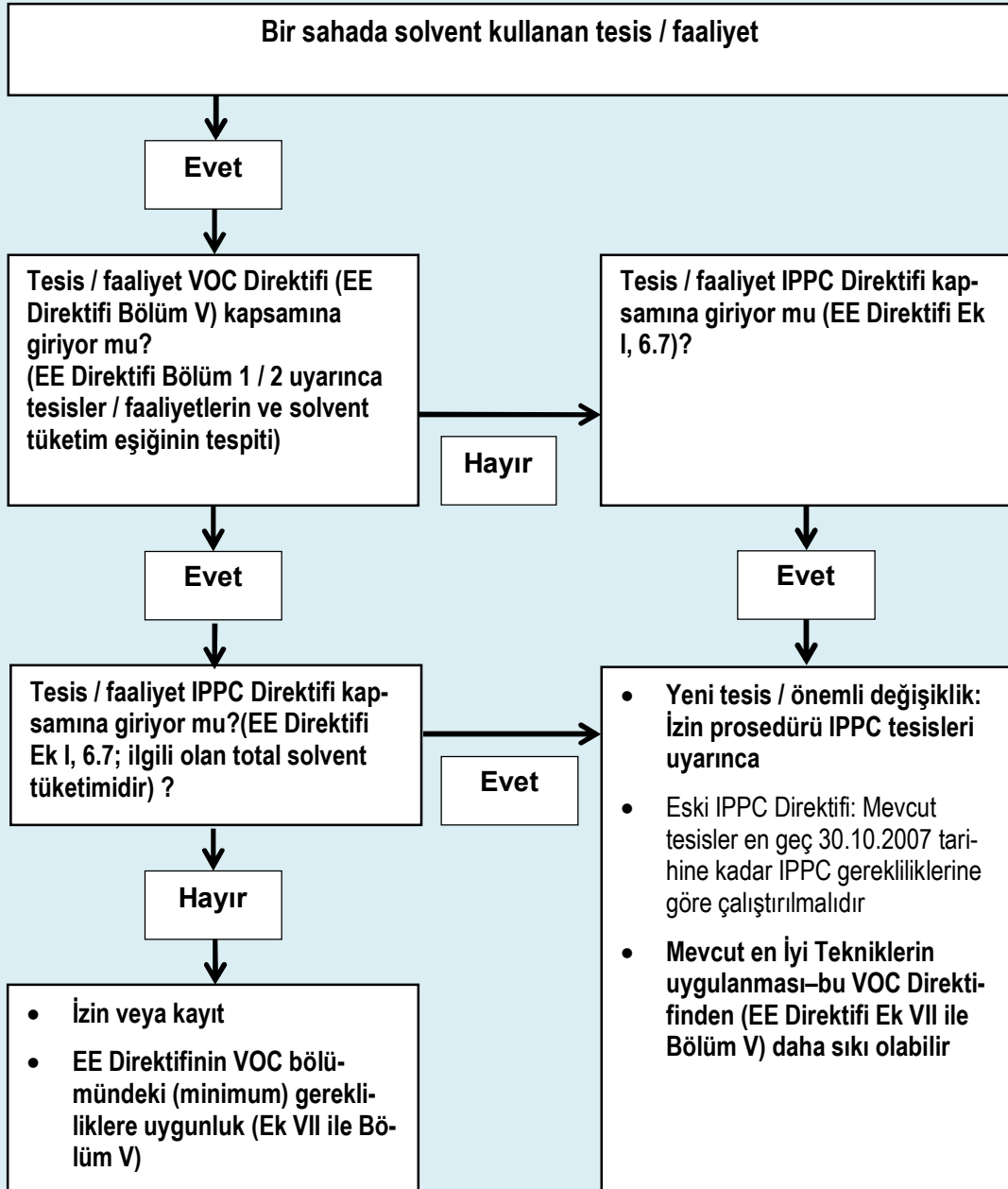
IPPC-RL	VOC-RL
Operatör tarafından planlanan değişiklik kurum tarafından verilen izin olmadan kabul edilmez. İzin için başvuru ve yetkili kurumun kararı değişikliğin etkileyeceği tesisin bölümlerini içermelidir. - Bir izin prosedürü gereklidir!	- Mevcut bir tesiste önemli bir değişiklik yapıldığında, veya - Önemli bir değişikliği takiben işbu Direktifin kapsamına girdiğinde, tesiste önemli değişikliğin yapıldığı kısım ya yeni bir tesis olarak muamele görmeli ya da tüm tesisin total emisyonları eğer önemli değişikliğin yapıldığı kısım yeni bir tesisi olarak muamele görseydi oluşacakları aşmadığı takdirde mevcut bir tesis olarak muamele görmelidir. - Yeni tesis olarak sınıflandırma durumunda: çalıştırmaya başlamadan önce izin veya kayıt - Mevcut tesis olarak sınıflandırma durumunda: En geç 31.10.2007 tarihine kadar izin veya kayıt ("eski" VOC Direktifi uyarınca)

Önemli değişiklik için örnek:

- Yeni bir kaplama ünitesinin inşası
- Daha yüksek uçucu organik bileşik emisyonlarına sahip kaplama materyallerinin kullanımı

2.5. VOC Direktifi ve IPPC Direktifi Başvurusu konusunda

Özet:



VOC Direktifi SED başvurusunun kontrolü (EE Direktifi Ek VII Bölüm V):

- a) EE Direktifi Ek VII Bölüm 1 altında hngi faaliyetler yürütölmektedir?
- b) EE Direktifi k VII Bölüm 2 uyarınca solvent eşikleri aşılıyor mu?

İzin veya kayıt gerekliliğinin değeriendirmesi

İzin prosedürüne sahip IPPC tesisle-
ri(ör. No 6.7Ek I) IPPC Direktifi uyarın-
ca

Diğeri tüm tesisler: kayıt

VOC Direktifine (Bölüm V ile Ek VII) uyma gerekliliği durumunda:

- Her tesis için spesifik olarak ve ilaveten genel bağlayıcı kurallara göre EE Direk-
tifi Ek VII ile bölüm V uyarınca gerekliliklerin tespiti
- IPPC tesisleri: BAT'a uygunluk gerekli ->SED ile kıyasla daha düşük emisyon
sınır değerieleri mümkün!

İzinde

Eğeri mümkünse:
inşaat ruhsatında

2.6. Uçucu organik bileşikler için hava kalite standartlarının sağlanması

EED Madde 18 bir çevresel kalite standardı mevcut en iyi tekniklerin kullanımıyla ulaşılabileceklerden daha sıkı koşullar gerektirdiğinde izine dahil edilen ilave tedbirler gerektirir. Bu nedenle kurum tesisin işletilmesiyle salınan hava kirleticilerinden kaynaklanan çevre üzerinde zararlı etkilere karşı koruma sağlanıp sağlanmadığını incelemelidir. Bu yükümlülük SED kapsamına giren tesisler için ulusal kanuna uygulanmalıdır (yani EE Direktifi Ek I No 6.7).

EE Direktifi Ek I No 6.7'deki eşiklerden (saatte 150 kg veya yılda 200 tonun üzerinde) daha az bir solvent tüketimine sahip organik solventler ile yüzey işleminin EED kapsamına girmemesine rağmen bu tesisler de şüphesiz çevre üzerinde zararlı etkilere neden olabilirler.

Not:

Kısa dönem uzmanlar hava kalite standartlarını sağlamak ve çevre kurumunu bu konuyu izin prosedüründe inceleme hususunda zorunlu kılmak için ulusal mevzuatta genel gereklilikler uygulamayı önerir.

Hangi hava kalite standartları dikkate alınmalıdır?

- İnsan sağlığının korunması için imisyon değerleri,
- Önemli dezavantajlar veya önemli sorunlara karşı korunma için imisyon değerleri,
- Birikim nedeniyle çevre üzerinde zararlı etkilere karşı koruma için imisyon değerleri

Hem Avrupa mevzuatı hem de Alman "TA Luft" pek çok madde için imisyon değerleri içerir. Değerler farklı zaman periyotları ile ilişkilidir (yıl/gün/saat).

Bu kılavuzun endüstriyel sektörüne ilişkin olarak mevzuatta organik maddeler için emisyon sınır değerleri için bir eksiklik olduğu belirtilmelidir. Uçucu organik bileşikler konusunda uygulamada bir sorun hava kalitesi sınır değerinin total karbon için bulunamaması, çünkü sadece spesifik bileşikler bir sağlık bazlı sınır değeri ile ilişkilendirilebilir. Diğer sorun Avrupa Direktiflerinin yaygın solventler için hava kalite değerlerini içermemesidir.

Hava kalitesi standartları ile ilgili değerlendirme neden bu kadar önemlidir?

SED ortam havanın kalite standartlarını içermemektedir, daha da önemlisi SED solventi azaltılmış kaplama kullanımı veya emisyon azaltma teknikleri ile ulaşılan UOB total emisyonunun azaltılmasına odaklanmaktadır. Kaçak emisyonlar ve total emisyonlarla ilgili genel zaman periyodu bir yıldır. Yani SED gereklilikleri çevre üzerinde zararlı etkilere karşı koruma ile doğ-

rudan ilişkili değildir. SED gerekliliklerinin uygulanması çevre üzerinde zararlı etkilerin incelenmesini gereksiz kılmaz.

- İkinci neden bazı durumlarda emisyon seviyesinin güçlü dalgalanmalarının olabilmesidir:
- Farklı prosesler, kullanımlar ve kullanılan maddelerden kaynaklanan dalgalanmalar
- Bakım nedeniyle bir azaltma ekipmanının planlanan kapatılması veya temizlik gibi yüksek emisyonlu özel geçici fazlar
- Güvenlik sistemlerinden kaynaklanan emisyon ve bağlı bir termal yakma sisteminin hatası gibi kazalar veya olaylar

İlk husus konusunda ayrıca, bir azaltma şeması tarafından istenen hedef emisyonun bir solvent uygulama prosedürü ile bir başka solventi azaltılmış prosedürün birleştirilmesi ile de ulaşılabileceği düşünülmelidir. Bir azaltma şeması için hesaplama nedeniyle düşük-solvent uygulayan yeni makineler ile solvent bazlı prosedürler uygulayarak mevcut ekipmanı kullanan mevcut bir tesisi genişleterek de yasal yükümlülüğü yerine getirmek mümkündür. Yani bir azaltma şeması uygulamada emisyon geniş ölçüde çeşitlilik gösterebilir ve yüksek seviye fazları sadece teorik bir değer olan yıllık ortalama kütle konsantrasyonlarından daha yüksek düşünülebilir.

İkinci hususla ilgili olarak gerekli tüm fazların ve öngörülen tüm proses koşullarının ve proses durumlarının izin başvurusunda tanımlanması gerektiği ve kurum tarafından yapılan değerlendirmeye tabi olduğu açıkça belirtilmelidir. Bir termal yakma tesisini çalıştırmak bu ekipmanın her yıl servis için yılda birkaç gün çıkarılması gerektiği anlamına gelir.

Olaylar ve kazalar konusunda hangi olası sapmalar, olaylar ve kazaların olabileceğini incelemek genel olarak gereklidir. Örneğin olası bir patlayıcı atmosfer yaratan atık gaz ve termal yakma göz önüne alındığında bağlı güvenlik ekipmanının bazen termal yakmanın kapatılmasına neden olduğu ve atık gazın bir acil bacadan tahliye edildiği bilinmelidir. Bu da belirli zaman periyotlarında arıtılmayan atık gaz emisyonunun değerlendirilmesi gerektiği sonucunu ortaya çıkartır.

Nasıl devam edilmeli

Her halükarda kurum, tesis çalışması nedeniyle salınan hava kirleticilerinden kaynaklanan çevre üzerinde zararlı etkilere karşı korumanın sağlanıp sağlanmadığını incelemelidir. Bu değerlendirme aşağıdaki adımlar aracılığıyla gerçekleştirilebilir:

- Değerlendirmeye tabi tesis ile ilgili olarak olası daha yüksek emisyonu ve ilişkili zaman periyodunu bulmak
- Dağılım modellemesi ile civardaki imisyonun incelenmesi
- Tesisten kaynaklanan emisyonlar ve mevcut imisyon göz önüne alınarak total imisyonun değerlendirilmesi
- Total imisyonun sağlık ve çevre konusunda mevcut çevre standartları ile karşılaştırılması
- Gerekliliklerin yerine getirilip getirilmediğinin kararı. Eğer hayırsa, operatör emisyonları azaltmak veya olası kazaları engellemek için ilave tedbirler almalıdır.

Mevcut imisyon standartları ile ilgili zorluklardan yukarıda bahsedilmiştir.

Belirli imisyon değerine sahip olmayan kirleticiler için özel durum tespitleri için bilgi kaynakları aşağıdakiler olabilir:

- WHO-Hava Kalite Kılavuzları Avrupa
- VDI 2310'nun MIK-Değerleri
- ABD EPA'nın Sağlık Değerlendirme Dokümanları
- Alman Araştırma Topluluğu „MAK- ve BAT-değerleri-listesi“ (TRGS 900): Geçici olarak çalışma yeri için değerin 1/100'ü
- ABD'de „İş Güvenliği ve Sağlığı Ulusal Enstitüsü“nün NIOSH-Listesi

Aşağıdaki tabloda gösterilen bazı organik bileşikler için sorumlu Alman Federal Komitesi göz önüne alınması gereken imisyon standartları belirlemiştir.

Tablo: 'Alman Federal Devletler Ortam Kirlilik Kontrol Komitesi' tarafından belirlenen hava kalite standartları

Kirletici	Oryantasyon değeri	Ortalama zaman
Stiren	60 µg/m ³	Yıllık veya kısa süreli değer
Toluen	30 µg/m ³	Yıllık
Ksilen (tüm 3 izomerin toplamı)	30 µg/m ³	Yıllık

3. Mevcut En İyi Teknikler (BAT) Nedir?

BAT 96/61/EC sayılı IPPC Direktifinde (şimdi 2008/1/EC sayılı IPPC Direktifi) bir temel prensip olarak sunulmuştur, yani 24.10.2010 tarihli 2010/75/EU sayılı değişiklik – Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (EE Direktifi).

Mevcut en iyi teknikler (BAT) EE Direktifi Madde 3 No 10'da şu şekilde tanımlanmıştır: “bir emisyonu ve bir bütün olarak çevre üzerindeki etkilerini önlemek veya ortadan kaldırmak veya bunun yapılamadığı yerde genel olarak azaltmak için tasarlanmış emisyon değerlerinin temelini, prensipte, sağlamak için özel tekniklerin uygulanabilir uygunluğunu gösteren bir faaliyetin veya çalışma metotlarının gelişimindeki en etkili ve ileri safha”. Burada:

- “**en iyi**” teknikler ile ilişkili olarak, bir bütün olarak çevrenin genel yüksek düzeyde korunmasına ulaşılmasında en etkili anlamına gelir.
- “**mevcut teknikler**” aktiviteyi yürüten kişiye makul derecede ulaşılabilir olduğu sürece maliyetleri ve avantajları, tekniklerin Devlet içerisinde kullanılıyor veya üretiliyor olup olmamasını göz önüne alarak ekonomik ve teknik olarak uygun koşullar altında ilgili aktivite sınıfında uygulamaya imkan veren bir ölçekte geliştirilen teknikler anlamına gelir.
- “**teknikler**” hem kullanılan teknolojiyi hem de tesisin tasarlandığı, inşa edildiği, çalıştırıldığı ve devreden çıkarıldığı şekli içerir.

Mevcut en iyi teknikleri tespit etmek ve endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan emisyon seviyeleri konusunda Avrupa Birliğinde dengesizlikleri sınırlandırmak amacıyla mevcut en iyi teknikler için referans dokümanları (BAT referans dokümanları) hazırlanır, gözden geçirilir, ve gerekli hallerde paydaşlar ile bilgi alışverişi aracılığıyla güncellenir, ve BAT referans dokümanlarının (BAT sonuçları) temel unsurları komite prosedürü aracılığıyla kabul edilir.

EE Direktifi Ek I kapsamına giren tesisler/faaliyetler için yetkili kurumlar EE Direktifine göre gereklilikleri bir izindeki koşullar olarak ortaya koymalıdır. BAT sonuçları, izin koşullarını belirlemek için referans olmalıdır. Emisyon sınır değerleri ve eşdeğer parametreler ile atıfta bulunan teknik tedbirler, teknik veya spesifik teknoloji kullanımını tarif etmeden mevcut en iyi teknikler temelinde olmalıdır. Yetkili kurum, normal çalışma koşulları altında emisyonların, BAT sonuçları kararlarında ortaya konan mevcut en iyi teknikler ile ilişkili emisyon düzeylerini aşmamasını sağlayan emisyon sınır değerleri belirlemelidir.

Yetkili kurum, spesifik durumlarda, daha az sıkı emisyon sınır değerleri belirleyebilir. Bu tür bir değişiklik ancak bir değerlendirmenin BAT sonuçlarında tanımlandığı üzere mevcut en iyi

tekniklerle ilgili emisyon seviyelerine ulaşmanın aşağıdakiler nedeniyle çevresel faydalarla kıyasla orantısız yüksek maliyetlere yol açtığını gösterdiğinde uygulanabilir:

- a) coğrafi konum veya
- b) söz konusu tesisin lokal çevresel koşulları; veya
- c) söz konusu tesisin teknik özellikleri

Yetkili kurum izin koşullarının eki olarak, değerlendirmenin sonucu ve koşullar için gerekçeyi içerecek şekilde ilk bendin uygulanması için nedenleri belgelemelidir.

Yetkili kurum her durumda, önemli bir kirliliğin oluşturulmadığını ve bir bütün olarak çevrenin üst düzeyde korunmasına ulaşıldığını temin etmelidir.

EE Direktifi Ek III, tedbirlerin olası maliyetleri ve avantajları ile önlem prensipleri düşünülerek BAT tespitinin aşağıdakileri göz önüne almasını gerektirir:

1. az-atık teknolojisi kullanımı;
2. daha az tehlikeli maddelerin kullanımı;
3. gerekli olduğu yerde, oluşturulan ve proseslerde kullanılan maddelerin geri kazanımı ve geri dönüşümü;
4. endüstriyel ölçekte başarıyla denenmiş kıyaslanabilir prosesler, tesisler veya çalışma metotları;
5. bilimsel bilgi ve anlayışta teknolojik ilerlemeler ve değişiklikler;
6. söz konusu emisyonların doğası, etkileri ve hacmi;
7. yeni veya mevcut tesisler için devreye sokma tarihleri;
8. mevcut en iyi tekniği başlatmak için gerekli süre;
9. enerji etkinliği ve proseste kullanılan hammaddelerin (su dahil) tüketimi ve doğası;
10. çevre üzerinde genel etkiyi önlemek veya minimuma indirmek;
11. kazaları önleme ve çevre için sonuçlarını minimuma indirme gereği;
12. ulusal organizasyonlar tarafından yayınlanan bilgiler.

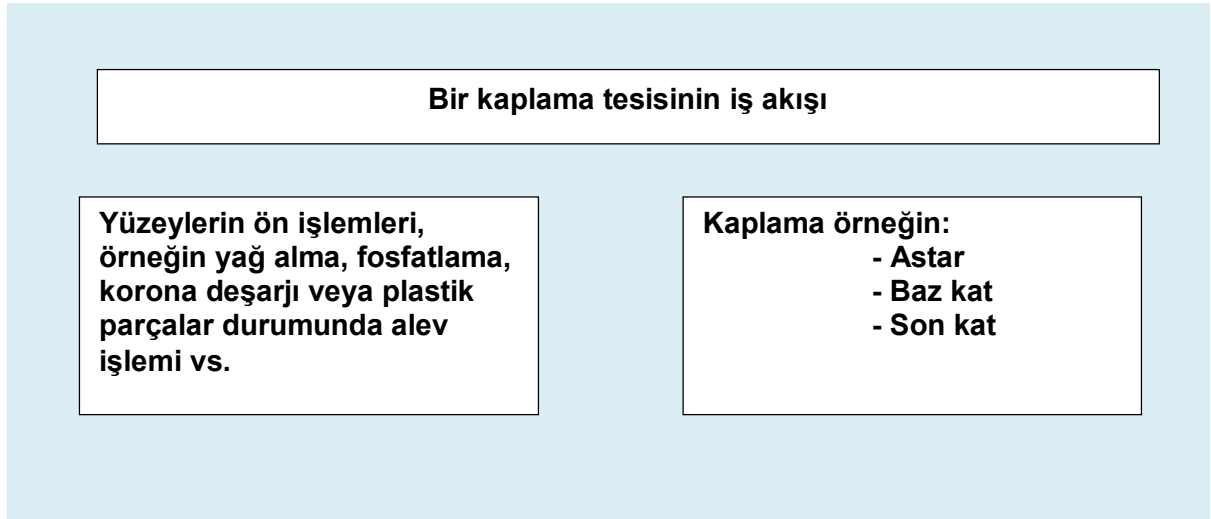
Bu kılavuzun hedefi EE Direktifi Ek VII Bölüm 2 ve Bölüm 5'te verilen hükümlere uygunluk gösterilmesi için Mevcut En İyi Teknikleri sunmaktır.

4. VOC Tesisleri için Mevcut En İyi Teknikler (BAT)

4.1. Giriş

VOC tesislerine atıfta bulunan Mevcut En İyi Teknikler “Organik Solventlerin Kullanımı ile Yapılan Yüzey İşlemleri” BREF’inde anlatılmıştır. Buradaki hedef bir bütün olarak çevre için yüksek koruma seviyesi temin etmektir. Odaklanılan temel konu uçucu organik bileşik emisyonlarını önlemek ve azaltmaktır.

Aşağıdaki şema örnek olarak kaplama tesislerinin tipik bir iş akışını göstermektedir:



Kaplama esnasında aşağıdaki proseslerde uçucu organik bileşik emisyonları ortaya çıkabilir:

Bir kaplama tesisinden salınan emisyonlar

Girdi materyallerinin depolanması, örneğin kaplar, tenekeler, variller

Girdi materyallerinin karıştırılması / inceltilmesi

Materyallerin taşınması, örneğin dolum

Kaplamaprosesi: Uygulama ve kuruma

Temizleme, örneğin sprey tabancaları, materyallerin kapları, kaplamatüplerinin vs. temizliği

Solvent içeren atıkların bertarafı

- Dolum / boşaltım esnasından dökülme
- Açık / sızdıran kaplar
- Daha küçük kaplara açık dolum prosesleri
- Kaplarda kalıntılar

- Kaplama materyallerinin uygulaması esnasında (fazla püskürtüm)
- Flash-off vekuruma/kürleme esnasında

- UOB içeren temizlik maddesi ile temizlik işlemi esnasında
- Araçlar / ekipmanlarda temizleyicilerin kalıntıları
- Temizlik maddelerinin açık kapları
- Solvente daldırılmış temizlik bezleri

- Dolum esnasında dökülme
- Açık / sızdıran kaplar
- Açık dolum prosesleri
- Kaplarda kalıntılar
- Solvente daldırılmış temizlik bezleri
- Atık gaz arıtma için kömür adsorber kullanımı durumunda solvent içeren adsorpsiyon materyali

Mevcut en iyi tekniklerin (BAT) kullanımı aracılığıyla, yukarıda verilen uçucu organik bileşik emisyonları önlenir ve bu mümkün değilse azaltılır: Bu, BAT uygulamasının hedefidir. Kılavuzun takip eden bölümlerinde BREF'in ilgili BAT'larının bir özeti verilecektir.

BAT uygulaması IPPC VOC tesisleri için zorunludur ve SED hükümlerinin karşılanması amacıyla SED VOC tesisleri için de faydalı olabilir. BAT uygulanırken sadece teknik değil ayrıca organizasyonel tedbirler de dikkate alınmalıdır.

4.2. BREF Organik Solventlerin Kullanımı ile Yapılan Yüzey İşlemleri (BREF STS)

4.2.1. Ana odağı “hava kirliliği kontrolü” olan Genel BAT

Çevresel ve mali etkilerin değerlendirilmesi için bir çevre yönetim sisteminin uygulanması özellikle tesislerin planlanması esnasında veya değişimleri durumunda olası etkilerini (materyaller / tehlikeli maddeler, hava ve gürültü emisyonları, enerji, su / atık su, atık, güvenlik, vs) inceleyerek büyük bir fayda sağlar.

Not:

Girdi materyalleri ve uygulama teknikleri ve ayrıca atık gaz azaltma ünitesi kullanımı her münferit durumda parçanın tipi, geometrisi, kullanımı ve yüzeyine oldukça bağlıdır. Genelde BAT düşük emisyonlu materyaller ile ve/veya yüksek etkili materyal girdisi ve minimum enerji tüketimi prensibiyle bir atık gaz azaltma ünitesi kullanımı ile emisyonları azaltmaktır.

4.2.1.1. Bir Çevresel Yönetim Sisteminin (EMS) Uygulanması

**Bir Çevresel Yönetim Sistemi (EMS) uygulamak ve uymak
BAT'tır (BREF STS 21.1 No 12, 13).**

4.2.1.2. Tehlikeli maddelerin ikamesi

BAT aşağıdakilerin ikamesidir

- 1272/2008 sayılı EC Yönetmeliği altında kanserojen, mutajenik, üreme açısından toksik olarak sınıflandırılan maddeler („CMRmaddeleri“) (R45, R46, R49, R60 veya R61 risk ibareli maddeler H340, H350, H350i, H360D veya H360F risk tanımlarına sahip maddelerin yerine daha az zararlı maddeler veya karışımlar kullanılmalıdır (BREF STS Bölüm 21.1 No 33))
- Daha az zararlı maddelerin kullanımıyla ekotoksik etkilere sahip maddeler (risk ibaresi R58 ve R50/53) (BREF STS Bölüm 21.1 No 34)
- Yüksek ozon tüketimine sahip maddeler (R59). Özellikle R59 nolu risk ibaresinde yer alan ve temizlikte kullanılan tüm halojenize ve kısmen halojenize solventlerin yerine, BAR 31 ve 32’de tanımlanan seçenekler kullanılarak ikame edilmeli veya kontrol edilmelidir. (BREF STS Bölüm 21.1 No 35).

Bu konuda kapsamlı bilgi ve kriterler BREF STS Bölüm 20.10 ve 20.10.1 - 20.10.5. ‘te ortaya konmuştur.

BAT :

- Kullanılan ham maddelerin mümkün olan en düşük çevresel etkilere neden olmasını sağlayarak emisyonların çevresel etkilerini (BREF STS 21.1 No 25)

asgariye indirmektir

Bu özellikle prosesleri veya tedarikçileri ikame ederken veya değiştirirken önem taşır.

BAT troposferik (düşük seviyeli) ozon oluşumunu asgariye indirmeye çalışmaktır:

- Diğer tedbirlerin gerekli emisyon değerlerinin elde edilmesi için kaçak veya arıtılmamış solvent emisyonlarını azaltmak için etkili ya da teknik olarak uygulanabilir olmadığı (olumsuz çapraz medya etkilerinin olması gibi) durumlarda ozon oluşturma potansiyeli düşük olan uçucu organik bileşiklerin kullanılmasıyla,
- Yapılan değişikliğin ozon oluşum reaktivitesine ulaşması sağlanarak solventlerin değiştirilmesiyle. Karşılaştırmanın, troposfere salınan OFP yükü bazında yapılması gerektiğine dikkat ediniz (yani OFP x buharlaşan solventin ağırlığı).

Yüksek derecede reaktif aromatik solventlerin yerine daha düşük reaktiviteye sahip alternatiflerinin kullanılması reaktif uçucu organik bileşik emisyonlarını % 20 – 40 arasında azaltabilir.

Yapılan ikamenin genel ozon oluşturma potansiyelini arttırmadığının gösterildiği durumlarda >55  C parlama noktasına sahip solventlerin kullanımıyla ikame yapılabilir.

Aşağıdakiler bu sektörde kullanılan maddeler için olası tehlike özellikleridir:

Etki	Görüş
Fizyolojik yan etkiler	R45, R46, R49, R60 ve R61 risk ibareli maddeler R40 ve R68 risk ibareli maddeler
Fiziko-kimyasal etkiler	Patlayıcı, oksitleyici, alev alma ihtimali aşırı derecede yüksek, alev alma ihtimali çok yüksek ve alev alma ihtimali olan
Fotokimyasal oksidan oluşumu	(ozon oluşturma potansiyeli, OFP)
Stratosferik ozon azaltma potansiyeli	(ODP)
Küresel ısınmaya katkı potansiyeli	(GWP)
Ekotoksik etkiler	riskibareli R50/53 en önemlilerinden biri olabilir
Koku	Uçucu organik bileşiklerin çoğu koku yayar
Malzeme hasarı	İlgili olarak kabul edilmemektedir

Kullanılabilecek alternatif maddelerin kıyaslanmasına yardımcı olmak için, oranlar geliştirilebilir. Örneğin, fizyolojik etkiler için Buhar Risk Oranı (VHR), ürünün buharlaşma olasılığı ile OEL'sini (Mesleki Maruz Kalma Sınırı) şöyle karşılaştırmaktadır:

$$VHR = Denge\ buhar\ konsantrasyonu\ (20\  C'de) / OEL$$

Sonuç olarak:

- OEL değerı benzer olan ürünler için, uçuculuk oranı en az olan ürün seçilmelidir.
- Uçuculuk oranı benzer olan ürünler için, OEL değerı daha yüksek olan ürün seçilmelidir.

Başka bilgiler için BREF OFC Bölüm 4.1.3'te ortaya konan "Solvent seçim kılavuzu"na bakabilirsiniz. Bu tür bir kılavuz tablosu, 10 endişe verici ve 1 birkaç husus önerecek şekilde olmak üzere, her bir solvent için ilgili kategoriler altında 1'den 10'a kadar bir puan verir. Bu yaklaşımda dikkate alınan tipik kategoriler:

- Alevlenebilirlik
- Sağlık
- Hava üzerinde etki
- Uçucu organik bileşik potansiyeli

- Su üzerinde etki
- Potansiyel biyo-arıtma tesisi yükü
- Geri kazanım
- Yakma

Aşağıdaki tablo aseton ve 1,4 dioksan için değerlendirmeyi vermektedir.

Tablo: Solvent seçim kriterleri

İsim	Aseton	1,4 Dioksan
Alevlenebilirlik	7	7
Statik	1	10
Sağlık	6	9
Hava üzerinde etki	3	3
Uçucu organik bileşik potansiyeli	8	4
Su üzerinde etki	1	4
Potansiyel biyo-arıtma tesisi yükü	8	6
Geri kazanım	4	9
Yakma	5	5

4.2.1.3. Tesisin planlanması ve inşası ve proses iyileştirme

Çevresel etkinin asgariye indirilmesinin sağlanmasına en iyi şekilde tesis tasarımıyla ulaşılır. Bir tesisin tasarımı kolaylıkla değiştirilmez, bu nedenle mevcut tesisler için adım adım bir iyileştirme gereklidir.

Planlama ve inşaa için en iyi teknikler:

- Kapalı ve sızdırmaz ekipmanların kullanımı
- Üretim binasının kapatılması ve mekanik olarak havalandırılması
- İstikrarlı ve verimli çalışma temin etmek amacıyla modern bir proses kontrol sistemi uygulamasıyla yüksek dereceli otomasyon sağlanması

Bir prosesin çevresel etkisinin başarılı şekilde önlenmesi ve asgariye indirilmesi ihtimali, eğer çevre, sağlık ve güvenlikle ilgili konular proses geliştirme zincirinde erken aşamada dikkate alınırsa artar.

4.2.1.4. Atık ve solventlerin depolanması

BAT :

Aşağıdakiler gerçekleştirilerek, tehlikeli maddelerin, özellikle solventler, solvent bazlı materyaller, atık solventler ve kontamine temizlik materyallerinin depolanması ve idaresinde yangın ve çevresel riskin azaltılmasıdır (BREF STS 21.1 No 16)

- Tehlikeli materyallerin tesiste tutulmasının asgariye indirilmesi. Daha büyük miktarlar uygun bir depo odasında ayrı şekilde depolanmalıdır.
- Dolum prosesi esnasında gaz denge tekniğinin uygulanması
- Tüm sabit depolama tanklarında yüksek düzey alarmlara sahip olma
- Dökme materyaller için kendine ait dolum noktalarına sahip olma
- Solventler, atık solventler ve atık temizlik materyallerini sızdırmaz kaplarda muhafaza etme (yangın güvenlik uygulamasının izin verdiği yerde)

İşbu kılavuz Ek8.8'e bakınız–kaçak emisyonların önlenmesi için tedbirler.

4.2.1.5. Ham madde tüketimi

BAT :

Ham materyal tüketiminin aşağıdaki tekniklerin biri veya birkaçı uygulanarak asgariye indirilmesidir (BREF STS 21.1 No 26):

- Otomatik karıştırma sistemleri
- Programlanabilir tartılar
- Bilgisayarlı Pantone eşleme sistemleri
- Geri dönüştürülen mürekkep ve kaplamaların tekrar kullanımı
- Geri kazanılan mürekkep ve kaplamaların tekrar kullanımı
- Mürekkep ve kaplamaların depodan boru sistemi ile doğrudan aktarımı
- Solventlerin depodan boru sistemi ile doğrudan aktarımı
- Parti boyama / renk gruplandırma
- Pig-temizleme sistemleri (BREF STS 21.1 No 29).

BAT aşağıdakiler aracılığıyla kaplanabilirliği iyileştirerek kaplama ve solvent girdisini azaltmaktır:

- Keskin kenarların yuvarlatılması / kırılması
- Parçalarda oyukların önlenmesi
- Kaplama prosesini olumsuz yönde etkileyebilecek parçaların kaplamadan sonra birleştirilmesi

- İş parçalarının hataları / hasarlarının üretim zincirinde erken giderilmesi
- Parçaların yüzeylerinin pürüzlülüğünün mekanik üretim veya proses esnasında asgariye indirilmesi; yani iş parçalarının üretim proseslerinin optimizasyonu
- Baz kaplama veya optik olarak daha az titizlik gerektiren kaplamalar durumunda boya değişikliklerinin durulma olmaksızın gerçekleştirilmesi

Sıvı organik maddelerin işlenmesi, taşınması, aktarımı ve depolanması VOC tesislerinde ve ilgili faaliyetlerde gerçekleşir.

Bir taraftan borular ve pompalar ile bağlı teknik üniteler var olabilirken diğer taraftan açık ekipman ve kapların dikkate değer parçaları vardır.

Materyallerin karıştırılması ve inceltilmesinin kapalı kaplarda yapılması beklenmektedir.

Kaplama materyallerini ve solventleri uygulama alanlarına taşımak, kapların taşınması veya bağlı borular ile gerçekleştirilebilir.

BAT tespiti için borular, pompalar ve diğer ekipmanlar konusunda aşağıdaki tedbirlerin dikkate alınması gerekir (bakınız BREF OFC Bölüm 4.2.15 “Uçucu organik bileşik emisyonlarının asgariye indirilmesi”)

- Salmastrasız motor pompası, manyetik tahrik motoru, kapatma ve kilitleme araçlı çift etkili mekanik conta pompa, atmosfere kuru conta ve çift etkili mekanik conta pompa, diyaframli pompa veya körüklü pompa gibi sızdırmaz olacak şekilde tasarlanmış pompaların kullanımı
- Eğer uçucu organik bileşik gazları veya buharları sıkıştırılırsa çoklu conta sistemler. Eğer ıslak conta sistemleri kullanılırsa kompresör üzerine uygulanan conta sıvısı havasızlandırılmayabilir. Eğer kuru conta sistemleri kullanılırsa, dışarı salınan atık gazlar toplanmalı ve bir gaz toplama sistemine gönderilmelidir.
- Flanşlı bağlantılar sadece proses teknolojisi, güvenlik veya bakım sebepleriyle gerekli oldukları yerlerde kullanılmalıdır. Bu durumda teknik olarak sızdırmaz flanşlı bağlantılar kullanılmalıdır (maksimum spesifik sızıntı oranı 10^{-5} kPa*(s*m))
- Blokaj mil kılavuzları ile valfler veya kapaklar gibi kontrol araçlarını sızdırmaz şekilde kapatmak amacıyla yüksek dereceli conta metal körükler ve aşağı akımlı emniyet salmastra halkası veya benzer etkiye sahip conta sistemleri kullanılmalıdır (<250 °C sıcaklıkta maksimum spesifik sızıntı oranı 10^{-4} mbar*(s*m); f 250 °C sıcaklıkta: 10^{-2} mbar*(s*m)).
- Çift etkili mekanik contalar ve bir kilitleme aracı gibi teknik sızdırmaz karıştırma conta sistemlerinin kullanımı.

Uçucu organik bileşik emisyonlarına neden olma ihtimali yüksek olan koşullar (yüksek uçuculuk, artan sıcaklıklar) ve sıvılara odaklı bir sızıntı tespit ve onarım programı uygulanabilir.

Fakat genelde bu emisyon azaltma alanı, temizlik prosesleri ve materyallerin uygulamasına ilişkin tedbirler ile karşılaştırılınca daha az önem taşır.

Açık proseslerden kapalı proseslere geçiş konusuna tercihen dikkat edilebilir.

4.2.1.6. Emisyonsuz veya düşük emisyonlu kaplamaların kullanımı

BAT :

Birincil tedbir olarak düşük emisyonlu materyallerin (kaplamalar ve temizleyiciler) kullanımıdır (BREF STS 21.1 No 31 (temizlik) ve 32), örneğin:

- Daha yüksek katı içeriğine sahip kaplamalar ile organik solvent içeriğinin azaltılması („Yüksek Katılar“):
- Düşük emisyonlu radyasyon kurutmalı kaplama sistemlerinin kullanımı
- Organik solventlerin yerine mümkün olduğu ölçüde su (su bazlı / su ile inceltile kaplamalar) kullanılması
- Toz kaplamaların uygulaması (tozun fazla püskürtümünün geri kazanımı)
- Kataforik daldırmalı kaplama, sonrasında bunu takip eden sıvı veya toz kaplamayla daldırmalı son kat kaplama ile

4.2.1.7. Düşük emisyonlu uygulama teknikleri

BAT düşük emisyonlu uygulama tekniklerinin kullanımıdır(BREF STS 21.13 No 129), örneğin:

- Dolum
- Rulo ile kaplama
- Dökme
- Daldırma
- Taşma
- Yüksek hacimli alçak basınçlı spreyleme
- Elektrostatik destekli spreyleme
- Vakum kaplama

Tablo: Uygulama tekniklerinin verimliliği [BREF, DEFIU /UBA]

Teknoloji	Verimlilik [%]	Uygun kaplama sistemleri	İş parçasının geometrisi	Kısıtlamalar
Basınçlı hava spreyi	20 – 65	1 K, 2 K	Sınırlama yok	-
Havasız	40 – 75	1 K, 2 K	Büyük, basit	-
Hava karışıklı	35 – 75	1 K, 2 K	Büyük, basit	-
HVLP	40 – 80	1 K, 2 K	Sınırlama yok	-
Elektrostatik destekli basınçlı hava spreyi	50 – 80	1 K, 2 K	Faraday kafesi yok	Elektriksel iletim gerekli
Elektrostatik destekli havasız sprej	45 – 85	1 K, 2 K	Faraday kafesi yok	Elektriksel iletim gerekli
Rulo	100	1 K	Düz, levha benzeri	-
Dökme	100	1 K	Düz, levha benzeri	-
Taşma	95 – 99	1 K	Çukur açma yok	Yüksek solvent kayıpları
Daldırma	80 – 90	1 K	Çukur açma yok	Yüksek solvent kayıpları
Elektrostatik spreyleme ile toz	50 – 95	Toz	Sınırlama yok	Elektriksel iletim ve ısıya dayanıklı materyaller gerekli

2 K = sertleştiricili 2 bileşenli sistemler

4.2.1.8. Boru çıkışı teknolojileri

Emisyon sınır değerlerine düşük emisyonlu girdi materyalleri ve prosesler ile uyulamadığı zaman **aşağıdaki boru çıkışı teknikler BAT**'tır (BREF STS 21.1 No 37):

- Geri kazanılan solventin yeniden kullanımı hedefiyle (fakat bir ikame yakıt olarak değil) solventin atık gazdan geri kazanımı
- Atık gazlardaki solventin uygun atık gaz azaltma üniteleri ile imhası. Örneğin termal oksidasyon ve biyolojik tekniklerin yanı sıra adsorpsiyon ve absorpsiyon teknikleri kullanılabilir.

Aşağıdaki hususlar göz önüne alınmalıdır:

- Eğer solventler yakılırsa enerjinin geri kazanımı (örneğin atık gaz ısının kullanımı) (BREF STS 21.1 No 39)

- Solventlerin ayrımı ve imhası için girdi olan enerjinin asgariye indirilmesi (BREF STS 21.2 No 37)
- Ototermik yakma operasyonuna ulaşmak için ham gaz kütle konsantrasyonunun optimasyonu ile ve arıtılacak atık gaz hacimsel akışının asgariye indirilmesi ile atık gaz temizleme için enerjinin asgariye indirilmesi (BREF STS 21.1 No 42).
- Koku emisyonlarının önlenmesi ve azaltılması (BREF STS 21.1 No 56)

4.2.1.9. Partikül ayırma

Boya spreylemeden kaynaklanan partikül emisyonlarının azaltılması için **BAT** aşağıdakilerden biri veya ikisidir (BREF STF 21.1 No 43):

- Islak ayırma sprej kabini, boya içinde boya sprej kabini veya su emülsiyon teknikleri gibi proses içi teknikler
- Ventüri sistemleri, kuru filtreler, elektrostatik filtreler, yıkayıcılar (*scrubber*) gibi boru sonu teknikler

BAT aşağıdaki emisyon seviyeleridir (norm durumunda kuru atık gaza atıfla(273 K, 1013 hPa):

- Mevcut tesisler için 5 mg/m³veya altı (örneğin ventüri partikül ayırma ile birlikte konvansiyonel lateral *scrubber*kullanan otomotiv uygulamaları)
- Yeni tesisler için 3 mg/m³veya altı (örneğin ventüri partikül ayırma ile birlikte yeni *scrubber*kullanan otomotiv uygulamaları)

Mobilya ve ahşap kaplama endüstrisi için ayrı görüş:

BAT tüm tesisler için 10 mg/m³veya altıdır.

4.2.1.10. Yüzey temizleme

BAT :

Solventsiz veya düşük solventli emisyon temizleme tekniklerinin kullanımı ile uçucu organik bileşik emisyonlarının asgariye indirilmesidir (BREF STS 21.1 No 31).

Yüzey temizlemede uçucu organik bileşik emisyonlarını azaltmak için olasılıklar:

- Düşük solventli veya solventsiz temizlik maddelerinin kullanımı
- Düşük buhar basıncına sahip solventlerin kullanımı

- Temizlik veya ara temizlik aşamalarından vazgeçme
- Mevcut kurutma sistemlerinin optimizasyonu, örneğin ürünlerin dizilimi, sıcaklık, kurutma süresinin değiştirilmesi ile
- Kapalı temizlik sistemlerinin kullanımı (kaçak emisyonların asgariye indirilmesi), düşük emisyonlu flanş bağlantısı, tesisat, pompaların kullanımı
- Atık gaz arıtım ünitelerinin kullanımı

Örnek:

Konvansiyonel:

- Bir fırça, *scrubber*, vs kullanarak manüel olarak yıkama masalarında temizlik
- > 55 °C yanma noktasına sahip solvent
- Basınçsız solvent katkısı
- Solvent bir banyo teknesi üzerinden malzeme kabına geri akar.

VOCikamesi:	Su	kullanan	temizlik	otomatı
Alkalın su yıkama makinesi				
• Prensip: analog „bulaşık makinesi“, total otomatik temizlik • Parçaların sepetlerde temizliği • 3 bar, 80 °C ile nozul sistemleri				

Metallerin yağ alma ve ön işlem faaliyetleri ayrıca BREF STM, Metallerin Yüzey İşlemlerinde anlatılmıştır [2].

4.2.1.11. Kokunun azaltılması

Koku emisyonlarının hassas yerlerde rahatsızlığa neden olduğu yerlerde (genelde uçucu organik bileşik emisyonları nedeniyle), **BAT**, aşağıda örnekleri verildiği üzere, uçucu organik bileşik emisyonları kontrol etmek için kullanılan tekniklerin kullanımı ile kokunun azaltılmasıdır (BREF STS 21.1 No 56):

- Proses tipini değiştirmek
- Kullanılan materyalleri değiştirmek
- Atık gaz arıtımı kullanmak
- Atık gaz emisyonları için yüksek bacalar kurmak.

Emisyon sınır değerlerine uygunluk durumunda bile kokular ile çevre üzerinde zararlı etkiler her zaman engellenmiş olmaz. İşlem tedbirleri revize edilmeli ve mümkün olduğu ölçüde uygulanmalıdır.

Solvent kullanan tesisler için aşağıdaki tipik koku açısından yoğun maddelerden emisyonlar olasıdır, örneğin:

- Asetik asit
- Yağ alkoller, yağ asitleri
- Aromatik hidrokarbonlar (örneğin toluen, stiren)
- Alkoller (n-octanol, n-butanol)
- Yumuşatma maddesi Ftalat
- Aminler
- Formaldehit, asetaldehit
- Akrlatlar, vinil sikloheksen, sikloheksenilbenzen

Boya partikülleri için ıslak fazla püskürtüm ayırımına sahip kaplama tesisleri durumunda devir daim suyunun tortu proseslerinden koku sorunları kolaylıkla ortaya çıkabilir.

- Şikayet durumunda:
sebeup tespit edilmeli, tedarikçi ile işbirliği halinde koku ile ilgili maddeler belirlenmeli, sonrasında asgariye indirme veya ikame işlemleri
- Eğer koku açısından yoğun atık gaz oluşumu birincil tedbirlerle önlenemezse, atık gaz bir atık gaz azaltım ünitesine gönderilmeli; veya emisyon sınır değerlerine uygunluğun sağlandığı durumlarda: çıkışların yapısal olarak yükseltilmesi

Koku sorunlarının çözülmesindeki zorluklar:

- Dahil edilen maddelerin sayısının çokluğu
- Uygulanan farklı proseslerin çokluğu
- Yakalanan ve kaçak emisyonların kombinasyonu
- Çevrenin yapısı – başka şirketler ile etkileşim
- Yerel meteorolojik özellikler
- Yoğunlaşan yayıcıların farklı emisyon özellikleri
- Atık gaz azaltım teknikleri durumunda:
Koku yoğunluğunun azaltımının olup olmadığı ve ne miktarda elde edildiği ham gaz ve temiz gazın koku yoğunluğunun kıyaslanması ile tespit edilebilir.
- Koku tespit eşiği:
Bir koku izlenimi ile sonuçlanan havadaki koku taşıyıcıların en düşük kütle konsantrasyonu (münferit koku eşiği) veya bir kolektifin %50'si ile tespit edilen kokunun kütle

konsantrasyonu (kolektif koku eşiği). Koku izlenimi “bir şey kokuyor” hissinin yanısıra uyarıcı kalitesinin fark edilmesi ile karakterize edilir.

- Koku birimi GE:

Koku eşiği tanımı uyarınca koku taşıyıcılarının miktarı (partikül sayısı) – 1m³ nötr havada dağılan – bir koku tespitini tetikler.

Koku değerlendirmesinde zorluklar:

- Maddelerin sıklıkla çok düşük konsantrasyonlarında kokuların tespiti
- Farklı maddelerin etkileşimi
- Fiziksel-kimyasal metotlar ile analiz çoğunlukla mümkün değil
- Kokuların subjektif tespiti – komşular tarafından koku kalitesinin sıklıkla subjektif şekilde olduğundan fazla tahmin edilmesi

Koku rahatsızlıklarının asgariye indirilmesi için yönetim aracı

Koku potansiyelini tespit etmek, tahmin etmek ve asgariye indirmek içinaşağıdaki hususlar kontrol edilmelidir:

a) Veri kaydı:

Materyal tüketimi ile ilgili tüm verilerin araştırılması; tüm Materyal Güvenlik Veri Belgeleri ve diğer ürün bilgilerinin toplanması ve değerlendirilmesi (maddelerin koku potansiyeli açısından). Koku açısından yoğun bileşiklerin (solventler, monomerler) olası emisyonları ile ilgili tüm materyallerin kaydı. Bazı durumlarda tedarikçilerden ürünler hakkında daha faz bilgi istenmesi gerekir.

Temel süreç ve prosesin gerçekleşme sıklığının (çalışma süresi) saptanması.

b) Koku konsantrasyonlarının tahmini ve koku kütle akışları:

Bu adımda ürüne özgü veriler ile proses verilerinin ilişkisi ele alınır.

Organik-C-yükü üzerinde değer başlıca emisyon potansiyeli üzerinde genel bir bakış verir.

c) Koku durumunun değerlendirmesi

Değerlendirmenin içerdikleri: koku rahatsızlığı için tür, miktar ve sebepler. Bu değerlendirme, prosese spesifik ve aynı zamanda bacaya spesifik şekilde yapılmalıdır. Sonuçlar:

- Tedarikçilerle görüşme
- Koku açısından yoğun yardımcılar / kimyasalların ikamesi veya bu maddelerin tüketiminin asgariye indirilmesi ve
- Proses parametre revizyonu

Koku ıslak partikül ayırıcısındaki bakteriyel proseslerden kaynaklanıyorsa spesifik bir havalandırma ve sırasıyla sirkülasyon suyunun düzenli değişimi ve biyositlerin eklenmesi gerçekleştirilebilir.

Not:

Koku açısından yoğun maddelerin emisyonları, bir atık gaz azaltım ünitesinin koku azaltma verimliliği veya bir izindeki koku konsantrasyonu ile sınırlıysa bu sınır değerlerin olfaktometrik ölçümler ile teyit edilmelidir.

Almanya'da kokusu çok yoğun maddeler (koku eşiği $< 0.05 \text{ mg/m}^3$) TA Luft 2002 No 5.2.5 sınıf I maddeleri olarak sınıflandırılır. Yani, eğer tesisin tamamı olarak emisyon kütle akışı 0.10 kg/saati aşarsa $20 \text{ mg/ m}^3_{\text{N; kuru}}$ 'luk bir emisyon kütle konsantrasyonuna uyulması gerekir.

4.2.2. Farklı tip tesisler için BAT örnekleri

Eşleştirme Projesi altında 4 BAT (mevcut en iyi teknikler) Kılavuzu hazırlanmıştır:

- Kaplama karışımları, vernikler, mürekkepler ve yapıştırıcıların üretimi
- Kimyasal Kuru Temizleme
- Metal ve Ahşap Kaplama
- Baskı

Kapsamlı bilgi listelenen sektör kılavuzlarında bulunabilir (izin koşulları, örnek durum çalışmaları, vs. ile birlikte).

4.2.2.1. Plastik parçaların serikaplaması

BAT:

Genel BAT ile birlikte aşağıdaki tekniklerden biri veya bir kombinasyonunu kullanarak uçucu organik bileşik emisyonlarını azaltmaktır (BREF STS 21.16 No 139):

- düşük solventli boyalar
- UOB (uçucu organik bileşik) azaltma teknikleri

Bu teknikler ile ilişkili emisyon değerleri:

0.25 ila 0.35 kg UOB/kg katı madde girdisi.

Yeni veya iyileştirilmiş tesisler için, **BAT:**

Su bazlı sistemlere öncelik vererek solvent emisyonlarını azaltmaktır (BREF STS 21.16 No 140).

Basit polipropilen alanlar için, **BAT:**

Solvent emdirilmiş bezlerin kullanımıyla el ile silerek su kullanımı ve solvent emisyonlarını azaltmaktır (BREF STS 21.16 No 141).

BAT :

Transfer açısından verimli ham madde yönetim tekniklerini artırarak materyal tüketimini (solvent kullanımı dahil) ve ham madde kayıplarını asgariye indirmektedir (BREF STS 21.16 No 143).

Aşağıdakiler kilit tekniktir fakat teknik kısıtlamaları vardır:

- Plastik yüzeye floridasyon preparatı kullanılarak ön işlem yapılması
- Yüksek verime sahip uygulama teknikleri, örneğin:
 - ➔ Kaplama uygulamasının otomasyonu (% 45 ila 85 oranlarında verimliliğe ulaşılabilir, geometriye bağlı olarak)
 - ➔ HVLP veya elektrostatik aplikatörler
 - ➔ Renk gruplama

Not:

Bu seviyeler, plastik otomotiv parçaların bir tesiste kaplandığı yerlerde ve bu emisyonların araçların seri kaplanması için kütle emisyon oranı hesaplamasına dahil olduğu yerlerde geçerli değildir.

Aşağıdaki diğer teknikler örnek niteliğindedir [Defiu UBA]:

a) **Düşük solventli veya solventsiz kaplamaların uygulaması:**

- ➔ Su bazlı baz kaplamalar (örneğin akrilat- veya polyester dispersiyonlar (ağırlık bakımından uçucu organik bileşik içeriği yaklaşık % 5), 2K-PUR sistemi (ağırlık bakımından uçucu organik bileşik içeriği yaklaşık % 10 – 15), 2K-Epoksi baz kat kaplama (ağırlık bakımından uçucu organik bileşik içeriği yaklaşık % 5) veson kat veya toz kaplamalar
- ➔ UV kurutmalı şeffaf kaplamalar

b) **Optimal geometri ile otomatik kaplama**
uygulama verimliliğini yaklaşık % 45 ila % 85 oranında iyileştirebilir

c) **Eğer mümkünse, aynı renkte büyük blokların kaplanması,**
renk değişimi esnasında durulama kaybının asgariye indirilmesi, örneğin pig tekniği ile.

- d) **Yüksek verimliliğe sahip uygulama sistemlerinin kullanımı:**
Elektrostatik kaplama uygulama tekniklerinin takdimi:
Koşul: Kaplama partikülünün elektrik şarjı iş parçalarının ıslatılması esnasında deşarj edilmelidir (üretilen ıslak kaplama filmi tarafından). Tasarruf potansiyeli: yaklaşık % 50 daha az kaplama tüketimi; yaklaşık % 50 daha az solvent tüketimi!
- e) **Tüm ilgili solvent içeren atık gaz akışlarının sprey kabininden ve flash off alanlarından yakalanması ve uygun bir atık gaz azaltım ünitesine tahliyesi.**
- Not:
Sıklıkla sadece kurutucunun atık gazları bir atık gaz azaltım ünitesine tahliye edilir (bunun anlamı: uçucu organik bileşik emisyonlarının sadece % 20 – 30'u dahildir).
- f) **Partiküllerin 3 - 5 mg/m³lük bir temiz gaz kütle konsantrasyonuna ayrımı**
(norm durumunda kuru atık gaz)
- g) **Islak ayırıcılar durumunda: atık su miktarının asgariye indirilmesi**
ayırma verimliliğinin optimizasyonu ve boya çamurunun optimal bertarafı.

4.2.2.2. Metal Kutu üretimi

BAT :

Solvent emisyonlarını azaltmaktır (STF 21.15 No 134).

BREF STF'de içecek kutuları, variller ve uç kısımlar, metal kutular ve parçalar için farklı emisyon değerleri verilmiştir. Gıda (gıda ile temas) ve gıda dışı için bir ayırım yapılmıştır. Su bazlı kaplamalar kullanılarak önemli ölçüde daha düşük emisyon değerlerine ulaşılabilir, solvent veya su bazlı UV baskı boyaları ile dahi. Son belirtilenler toksik foto başlatıcıları nedeniyle sadece gıda dışı sektörde uygulanabilir.

	g/m ² olarak UOB Emisyonu (2)	
	Solvent bazlı	Subazlı
Gıda ile teması olan içecek kutuları		
- DWI (3) içecek kutuları	6.7 - 10.5	3.2 - 4.5
- Uç kısımlar, metal kutular ve parçalar için levha	4 – 93	1 - 30
- Variller	90 - 100	
Gıda ile teması olmayan		
- Uç kısımlar, metal kutular ve parçalar için levha	4 – 93	1 - 30
- Variller	60 - 70	11 - 20

Baskı boyası (1)	2.5 - 13	1 - 6
------------------	----------	-------

- 1) UV mürekkebi ve boya uygulamaları gıda ile teması olmayan, özel bazı uygulamalar ile sınırlıdır, ancak bu tabloda belirtilenden daha düşük değerler elde edilebilir.
- 2) Değerler ayrıca kaçak emisyonları da içine almaktadır.
- 3) DWI = Germe ve yüzeyi inceltmek için çekme ile üretilen

Detaylı olarak aşağıdaki tedbirler uygulanabilir:

1. Solvent bazlı kaplamaların ikamesi:
 - a) Su ile inceltilen kaplamaların kullanımı
 - b) Üç parçalı metal kutu üretiminde: kaynak dikişinde toz kaplama, bobin kaplaması yapılmış materyallerin kullanımı
2. Yüksek verimliliğe sahip uygulama tekniklerinin (örneğin rulo, elektrostatik destekli spreyleme) kullanımı (üç parçalı metal kutu üretiminde kaynak dikişinde)
3. Dış boya ve solventin azaltılması için üst vernikleme tekniği ("şeffaf kaplama") uygulaması
4. Boya mürekkebi ve solventin azaltılması için gravürlü rulo uygulaması
5. Kaplama veya baskı boya uygulamasından ayrıca kurutuculardan atık gazın yakalanması ve bir termal oksitleyiciye (örneğin RTO) gönderilmesi. Düşük uçucu organik bileşik içeriğine sahip atık gazların konsantrasyonu için bir adsorpsiyon prosesi kullanılabilir.
6. İç boya için kurutucuların giriş ve çekme alanlarında aspiratör kurulması.
7. İç boyanın spreyleme uygulamasından fazla püskürtümün geri kazanımı.
8. Atık su arıtımı için uygun tekniklerin kullanımı ile atık suda aşağıdaki emisyon değerleri elde edilebilir (BREF STF 21.15 No 135):
 - COD: ≤ 350 mg/l
 - AOX: 0.5 - 1 mg/l
 - HC: ≤ 20 mg/l
 - Sn: ≤ 4 mg/l

4.2.2.3. Bobin kaplama

BAT:

Primer ve boru sonu atık gaz temizleme tekniklerinin bir kombinasyonu ile solvent emisyonlarını azaltmaktır (BREF STF 21.14 No 131).

Aşağıdaki emisyon değerlerine ulaşılabilir:

➔ Yeni tesisler için: atık gazlar için $0.73 - 0.84 \text{ g/m}^2$, ve kaçak emisyonlar için % 3 – 5

➔ Mevcut tesisler için: atık gazlar için 0.73 - 0.84 g/m²,ve kaçak emisyonlar için % 3 – 10.

Bireysel tedbirler:

1. Solvent bazlı kaplamaların yerine düşük solvent içeren kaplamaların kullanımı:
 - Toz kaplamaların uygulaması:≥30 µm kalınlığına sahip tabakalar için, kaplama hızı 15 m/dakika ile sınırlıdır
->Konvansiyonel mevcut tesislerin değişimi şu anda mümkün değil
 - Su bazlı kaplamaların kullanımı: Şu anda sadece baz kat için mümkün
 - Yüksek katılı kaplamaların kullanımı: Yüksek katılı kaplamalar % 70 'e kadar katılar mümkün
2. Renk mutfağının uçucu organik bileşik içeren atık gazlarını yakalama ve atık gaz azaltma ünitesine gönderilmesi
3. Rulo ile kaplama uygulaması (% 100 verimlilik) + enkapsülasyon ve atık gazların direkt yakalanması
4. Atık gazın azaltılması ve arıtımı:
 - Kurutucudan çıkan atık gazların yakalanması ve termal oksitleyiciye entegrasyonu (rejeneratif veya reküperatif)
 - Kaçak emisyonların önlenmesi için alçak basınçlı kurutma ünitelerinin çalışması
 - Kaçak emisyonların önlenmesi için kurutucunun girişi / çıkışında sıkma sistemlerinin kullanımı
 - Kaplama uygulaması esnasında atık gazların yakalanması ve bir termal oksitleyiciye gönderilmesi
 - Soğutma alanlarından çıkan uçucu organik bileşik içeren atık gazların enkapsülasyonu ve yakalanması ve atık gaz azaltma ünitesine entegrasyonu
5. Atık: BAT artık substratlardan çelik ve alüminyumun geri dönüşümünü sağlamaktır (BREF STF 21.14 No 132).
6. Enerjinin verimli kullanımı (BREF STF 21.14 No 130):
BAT uygulamasıyla aşağıdaki enerji tüketimlerine ulaşılabilir:

Kullanılan enerji/1000 m ² Substrat	Minimum	Maksimum
--	---------	----------

1000 m ² Alüminyum için kullanılan kWh cinsinden elektrik	270	375
1000 m ² Çelik için kullanılan kWh cinsinden elektrik	250	440
1000 m ² Alüminyum için kullanılan MJ cinsinden fosil yakıt	4000	9800
1000 m ² Çelik için kullanılan MJ cinsinden fosil yakıt	3000	10200

BAT:

Metallerin yüzey işlemleri konulu STM BREF’inde tanımlandığı üzere su bazında bir ön işlemdir (örneğin yağ alma, elektro kaplama, konversiyon kaplamaları, vs.).

4.2.2.4. Tel sargı kaplama

Enerji tüketimi

BAT :

Oda ve/veya dış ortam havası kullanılarak telin soğutulması ile telin kurutulmasından sonra enerji tüketiminin asgari seviyeye indirilmesi (BREF STS 21.3 No 73).

Solvent emisyonlarının azaltılması

BAT, genel BAT’ın yanısıra aşağıdaki tekniklerin biri veya her ikisi ile total uçucu organik bileşik emisyonlarının asgariye indirilmesidir (BREF STS 21.3 No 74):

- ➔ Düşük solvent bazlı materyallerin ve / veya proseslerin kullanımı
- ➔ Atık gaz arıtım tekniklerinin uygun bir kombinasyonunun kullanımı

Kaçak emisyonlar dahil olmak üzere aşağıdaki total emisyon seviyeleri sağlanabilir:

- ➔ İnce olmayan teller için (>0.1 mm çapında) 5 g/kg veyadaha az (g UOB/kg ürün)
- ➔ İnce teller için (0.01 - 0.1 mm çapında) 10 g/kg veya daha az

Tedbirler:

- Çekme prosesindeki UOB içeren emülsiyonun su bazlı emülsiyonlar ile değiştirilmesi:
Hedef: solventsiz çekme prosesi!
- Enkapsülasyon, kaplama fırınından çıkan atık gazların solventinin yakalanması ve bir termal oksitleyiciye entegrasyonu (katalitik veya termal)
- Gres yağı uygulaması esnasında uçucu organik bileşiklerin yakalanması ve atık gaz azaltma sistemine entegrasyonu:

Aslında kural değil; sorun: atık gazın yönlendirilen yakalanması ve odanın havasıyla yüksek oranda seyreltilmesi.

- Gres yağı ile ıslatılmış keçe ile gres yağının solventsiz uygulaması veya biten emaye tele telin arta kalan ısısı nedeniyle eriyen gres yağı filamentlerinin verilmesi
- Düşük solventli veya solventsiz gres yağının kullanımı
- Düşük solventli veya solventsiz kaplamaların kullanımı (örneğin eriyen reçine, Yüksek Katılar, kreozolsüz kaplamalar, su bazlı kaplamalar, elektroforetik kaplamalar, 2 K teknoloji-si, toz kaplamalar, radyasyonla kuruyan kaplamalar ve sıkma kaplamalar: Geliştirme aşamasında fakat genel olarak kullanılmıyor.

Gres yağı uygulaması için BAT –solvent uygulaması için alternatifler:

- a) Yağlı keçe aracılığıyla telin yüzeyine erimiş gres yağının uygulaması
- b) Emaye telin arta kalan ısısı ile gres yağının eritilmesi yoluyla uygulama. Bu şekilde tel bir filament ile 2 – 3 kez sarılır. Filament telin aynı yönüne hareket eder fakat sadece daha yavaş.

Not:

İnce teller için bile uygulanabilir teknikler - BREF STS’de doğru verilmiş!<http://www.boockmann.com>

4.2.2.5. Zımpara imalatı

BAT :

Genel BAT ile birlikte aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının uygulanması aracılığıyla total uçucu organik bileşiklerinin azaltılmasıdır (BREF STS 21.4 No 76):

- Solvent ile ilgili atık gazların yönlendirilmiş yakalanması, özellikle kurutucudan ve bağlayıcı (temel bağlayıcı, son bağlayıcı) uygulamasından, ve bir termal oksitleyiciye gönderilmesi
- Kurutuculardaki iç solvent konsantrasyonunun artırılması
- Düşük solventli veya solventsiz kaplamaların kullanılması – Bu, proses esnasında su ile soğutmanın gerekli olmadığı durumlarda yapılabilir, örneğin kuru taşıma zımparalarının imalatı.

Not:

Kuru zımpara kağıdı standardı için, tekstil substratın durumunda kısmen yapılıyor, ıslak zımparalar durumunda aslında pek kullanılmıyor.

- Verimli partikül ayırıcıların kullanımı (temiz gazda partikül kütle konsantrasyonu: $\leq 20 \text{ mg/Nm}^3$)

Elde edilebilir Total uçucu organik bileşik emisyon değerleri:

Solvent girdisinin ağırlık bakımından yüzdesi olarak % 9 – 14

4.2.2.6. Kamyonet, kamyon ve kamyon kasalarının kaplanması

Araç üretiminde boya prosesi oldukça karmaşık ve tam entegre bir özelliğe sahiptir, teknik ve ekonomik sebeplerden dolayı kamyon ve ticari araçların üretimi için de daha karmaşıktır. Boya ve uygulama sistemlerinin seçimi kurutucuların ve atık gaz arıtımının seçilmesini çok önemli ölçüde etkiler. Bu nedenle BAT her bir bireysel adım için tespit edilemez (BREF STS 21.7 No 89).

BAT :

Atık gaz arıtma teknikleri ile bağlantılı olarak boya ve kurutma sistemlerini seçmek suretiyle solvent emisyonlarının, ayrıca enerji ve hammadde tüketiminin asgari seviyeye indirilmesidir (BREF STS 21.7 No 90).

BAT ile ilişkili olarak total solvent emisyon değerleri:

- ➔ Yeni kamyon kasalarının kaplanması için $10 - 55 \text{ g/m}^2$
- ➔ Yeni kamyonet ve kamyonların kaplanması için $15 - 50 \text{ g/m}^2$

Burada emisyonlar elektro kaplama yüzey alanına ilişkindir.

BAT :

İyi bakım, temizlik ve ikame teknikleri kullanarak, temizlikten kaynaklanan solvent emisyonlarını

20 g/m^2 veya altı olacak şekilde azaltmaktır.

(BREF STS 21.7 No 92).

BAT :

Havasız spreyleme ile uygulanan solventsiz poliüretan veya PVC materyallerin kullanımı ile ses yalıtımı ve zemin döşeme materyallerinden çıkan solvent emisyonlarının azaltılmasıdır (BREF STS 21.7 No 93).

Havaya salınan partikül emisyonları

BAT :

BAT 43'e atıfla hava ile taşınan partiküllerin azaltılması (BREF STS 21.7 No 94).

4.2.2.7. Otobüslerin kaplaması

Araç üretiminde boya prosesi oldukça karmaşık ve tam entegre bir özelliğe sahiptir, teknik ve ekonomik sebeplerden dolayı kamyon ve ticari araçların üretimi için de daha karmaşıktır. Boya ve uygulama sistemlerinin seçimi kurutucuların ve atık gaz arıtımının seçilmesini çok önemli ölçüde etkiler. Bu nedenle BAT her bir bireysel adım için tespit edilemez (BREF STS 21.8 No 100).

BAT :

Atık gaz arıtma teknikleri ile bağlantılı olarak boya ve kurutma sistemlerini seçmek suretiyle solvent emisyonlarının, ayrıca enerji ve hammadde tüketiminin asgari seviyeye indirilmesidir (BREF STS 21.8 No 101).

BAT ile ilişkili olarak uçucu organik bileşik emisyon değerleri:

Yeni otobüslerin kaplanması için 92 - 150 g/m²

Burada emisyonlar elektro kaplama yüzey alanına ilişkindir.

BAT :

İyi bakım, temizlik ve ikame teknikleri kullanarak, temizlikten kaynaklanan solvent emisyonlarını

20 g/m² veya altı olacak şekilde azaltmaktır.

(BREF STS 21.8 No 103).

BAT :

Havasız spreyleme ile uygulanan solventsiz poliüretan materyaller kullanımı ile ses yalıtımı ve zemin döşeme materyallerinden çıkan solvent emisyonlarının azaltılmasıdır

(BREF STS 21.8 No. 104).

BAT :

Araç yapımı için ön kaplamalı (bobin kaplama)materyaller kullanılarak solvent emisyonlarının asgariye indirilmesidir (BREF STS 21.8 No 105).

Havaya salınan partikül emisyonları**BAT :**

BAT 43 uyarınca hava ile taşınan partiküllerin azaltılmasıdır.

Materyal verimliliği**BAT :**

Kaplamaların transfer verimliliğini maksimum seviyeye çıkartmaktır (BREF STS 21.8 No 108).

Atık**BAT :**

Boyamadan kaynaklanan atık oluşumunu asgari seviyeye indirmektir (BREF STS No 110).

4.2.2.8. Trenlerin kaplaması**Havaya salınan solvent emisyonları****BAT :**

Genel BAT ile birlikte aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonunun kullanılması aracılığıyla uçucu organik bileşik emisyonlarının azaltılmasıdır (BREF STS 21.9 No 111):

a) Materyale özgü teknikler:

- ➔ Su bazlı baz katlar, astarlar ve sonkatların uygulaması
- ➔ Konvansiyonel bir şeffaf kaplamanın uygulaması⁶
- ➔ Kalın tabakalı materyaller ile kombinasyon halinde gövde altı koruma ve Su bazlı astarlar
- ➔ Su bazlı astarlar ve dolgular
- ➔ Düşük stiren içeriğine sahip knifing dolgularının kullanımı
- ➔ Yüksek katılı boyaların kullanımı⁷

⁶ Sadece iki tabakalı lake bitirmeler için

⁷ Su bazlı son katın kullanılmadığı yerde 1 kaplamalı son kat için

- Demiryolu araçlarının yeni inşası için ön kaplamalı (bobin kaplama) materyallerinin kullanımı

b) Prosese özgü teknikler:

- Daldırma uygulaması, konvansiyonel veya elektro kaplama
- Solventsiz poliüretan ses yalıtımı ve zemin döşeme materyallerinin uygulaması⁸
- Boyanan yüzeylerin azaltılması, örneğin grafiti koruma olarak veya dekoratif tasarımlar için yapışkan folyoların kullanımı
- Verimli uygulama araçları: HVLP, havasız ve hava destekli havasız spreyleme
- Temizlik maddelerinin boya çamuru ve solvent içeren boya atıklarının distilasyonu aracılığıyla geri kazanımı
- Atık gazların arıtımı için termal oksitleyici

Bu tekniklerle ilişkili olarak uçucu organik bileşik emisyon değerleri: boyanan yüzeyin 70 – 110 g VOC/m² 'sidir (bu, e-kaplama alanı değildir).

Havaya salınan partikül emisyonları

BAT :

Aşağıdaki tekniklerin uygun bir kombinasyonu uygulanarak partikül emisyonlarının azaltılmasıdır (BREF STS 21.9 No 112):

- Ventüri santrifüjü aracılığıyla absorpsiyon verimliliğinin iyileştirilmesi
- yıkayıcılar (*scrubber*)
- kuru filtre sistemleri
- elektrostatik filtreler

Bu teknikler ile ilişkili olarak partiküller için emisyon değerleri 3 mg/m³ veya daha azdır.

4.2.2.9. Tarım ve inşaat ekipmanlarının kaplaması (ACE)

Havaya salınan solvent emisyonları

Boya ve uygulama sistemleri birbirine bağlı olabilir, ayrıca atık gaz toplama ve arıtımının seçimi de bu seçeneklere bağlıdır.

⁸ Ses yalıtımı ve zemin kaplamanın uygulandığı yerde

BAT :

Atık gaz arıtma sistemleri ile birlikte bir boya ve kurutucu sistemi seçmektir (BREF STS 21.10 No 113).

BAT ile ilişkili uçucu organik bileşik emisyon seviyeleri aşağıdaki şekildedir:

- ➔ Atık gazda 20 - 50 mg C/m³ emisyonlar ve kaçak emisyonlar için solvent girdisinin 10 - 20 wt- % veya
- ➔ Katı madde girdisinde kg başına 0.2 - 0.33 kg UOB genel emisyonlar.

Uygun teknikler:

- a) Kaplama materyaline göre teknikler
 - ➔ 2 bileşenli epoksi astar su bazlı, 2 bileşenli son kat su bazlı
 - ➔ Su bazlı daldırma kaplama, iki aşama
 - ➔ Elektro kaplama + su bazlı daldırma kaplama
 - ➔ Elektro kaplama + görünür yüzeylere spreylenen 2 bileşenli son kat (solvent bazlı veya su bazlı)
 - ➔ Toz kaplama (yeni veya geliştirilmiş tesisler)
- b) Uygulamaya göre teknikler
 - ➔ Sprey uygulamadan konvansiyonel daldırma kaplamaya geçiş⁹
 - ➔ Sprey uygulamadan elektro kaplama astara geçiş
 - ➔ İki katmanlı sistemden tek katmanlı elektro kaplamaya geçiş
 - ➔ Toz kaplama son kata geçiş (yeni veya geliştirilmiş tesisler)
- c) Atık gaz azaltma ünitesine göre teknikler
 - ➔ Partikül emisyonlarının filtrelenmesi (su bazlı kaplamaların kullanıldığı yerde)
 - ➔ Atık hava arıtımı ve ön işlem tesisinin çevresinin kapatılması (solvent kaplamaları)
 - ➔ Fırın atık havasının azaltılması (solvent kaplamaları)
 - ➔ Daldırma tankı atık havasının azaltılması (adsorpsiyon, yakma) (solvent kaplamaları)

İkame**BAT :**

Halojenize solventler bazlı boyalar yerine başka kaplama sistemlerinin kullanılmasıdır (BREF STS 21.10 No 114). Başka kaplama sistemleri mevcuttur.

⁹ Parçalar uygun boyutta oldukları zaman

Halojenize temizlik solventleri için bakınız BAT 33 ve 35.

BAT :

Aşağıdakilerin sağlanması amacıyla parçaların montajdan önce kaplanması için daldırma tekniğinin kullanılması (BREF STS 21.10 No 115):

- ➔ Spreyi azaltarak solvent emisyonlarını azaltmak
- ➔ Materyal verimliliğini iyileştirmek (gerekli kaplama kalınlığına bağlı olarak)
- ➔ Hava akışı miktarını azaltmak ve böylece atık gaz ekstraksiyon ve azaltma ekipmanının enerji tüketimini ve boyutunu azaltmak

Havaya salınan partikül emisyonları

BAT (BREF STS 21.10 No 116):

BAT 43'te belirtildiği üzere hava ile taşınan partikülleri azaltmaktır.

4.2.2.10. Gemilerin kaplaması

BAT :

Bu bölümde yer alan BAT'ın tesis için kullanılan kuru tersane havuzlarında uygulanmasını sağlayarak çevreye salınan emisyonların asgariye indirilmesidir (BREF STS 21.11 No 118).

Uçucu organik bileşik emisyonları:

BAT :

Genel BAT ile birlikte aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonunun kullanılması aracılığıyla uçucu organik bileşik emisyonlarının azaltılmasıdır (BREF STS 21.11 No 119):

1. Geleneksel solvent bazlı boyalar yerine su bazlı, yüksek oranda katı maddeli veya 2 bileşenli boyaların kullanılması (sıcak spreyleme kullanılarak veya kullanılmayarak). Bu ikamenin kapsamı müşteri gereksinimleri ve kaplama için teknik gereklilikler ile kısıtlanabilir.
2. Fazla püskürtümün azaltılması ve fazla püskürtümü kuru tersanenin alt kısmında tutarak uygulama verimliliğinin artırılması: ağ, su perdeleri veya başka metotların kullanımı; rüzgar yoğunluğu ve yönünün fazla spreylemeyi arttıracak hava koşullarında spreylemeyi sınırlandırmak. Seyyar bir kaplama cihazı kullanılarak fazla spreyleme ve böylece uçucu organik bileşik emisyonları ve boya partikülleri azaltılabilir (örneğin „Paintmaster“ (fazla püskürtümü çeken seyyar kaplama cihazı))
3. Yeni tesisler için: montajdan önce yapılan parçaların kapalı alanlarda spreyleneceği.

4. Yeni tesisler için: Partikül ve uçucu organik bileşik emisyonlarının azaltılabildiği yerlerde atık gaz azaltma ünitelerine sahip kapalı holler.
5. Spreylemenin gerçekleştirildiği kapalı alanlardan havanın çekilmesi ve atık gaz arıtma tekniklerinin uygun bir kombinasyonunun uygulanması (örneğin aktif karbon adsorberi veya termal oksitleyici).

Havaya salınan partikül emisyonları

BAT :

Aşağıdaki tekniklerin biri veya birkaçının uygulanmasıyla havaya salınan toz partikül emisyonlarının azaltılmasıdır (BREF STS 21.11 No 120):

Tersane veya gemi kazağı içerisinde toz ve boya partiküllerinin aşağıdaki uygulamalarla tutulması

- ➔ Ağ ve/veya su perdeleri veya başka benzer metotların kullanımı
- ➔ Rüzgar yoğunluğu ve yönünün toz sürüklenmesini arttıracak hava koşullarında boya çıkmasının bir zımpara ile kısıtlanması
- ➔ Teknik gerekliliklere göre çarmık püskürtme veya vakum püskürtme, yüksek basınçlı su veya çamur püskürtme kullanımı

Atık su

BAT :

Boya artıklarının, kalıntıların, konteynırların, kullanılmış zımparaların, çamurun, yağ artıklarının ve diğer artık maddelerin su taşmadan tersaneden kaldırılmasıyla atık su kirliliğinin azaltılmasıdır. Bu materyaller tekrar kullanım ve/veya imha gibi uygun atık yönetimi için konteynırlarda depolanmalıdır (BREF STS 21.11 No 121).

4.2.2.11. Uçakların kaplaması

Uçucu organik bileşik emisyonları:

BAT :

Genel BAT ile birlikte aşağıdaki tekniklerin tümü veya bir kombinasyonunun kullanılması amacıyla uçucu organik bileşik emisyonlarının azaltılmasıdır (BREF STS 21.12 No 124):

- ➔ Daha yüksek solvent içeriğine sahip materyaller yerine yüksek katı maddeli veya 2 bileşenli boyaların kullanımı
- ➔ Parçalar yüzey alanının %80'ini oluşturduğundan parçalar için ve boya uygulama noktasında atık gazların yakalanması
- ➔ Atık gaz arıtma tekniklerinin uygun bir kombinasyonunun uygulanması
- ➔ Temizlik için kullanılan solventin ölçümü gibi temizlik ekipmanının otomasyonu ve temizlikte kullanılan solventlerin azaltılması veya ikamesi, özellikle önceden emdirilmiş temizlik bezlerinin kullanımı ve muhafazasındaki emisyonların azaltılması.

Partikülemisyonları:

BAT

:

aşağıdaki yöntemlerden biri ile toz emisyonlarının azaltılmasıdır (BREF STS 21.12 No 125):

- ➔ Ventüri ayırma aracılığıyla absorpsiyon verimliliğinin iyileştirilmesi
- ➔ Bir yıkayıcının (*scrubber*) kullanımı.

İlgili emisyon değerleri

1 mg/m³ veya daha azdır.

Uçak inşası ve bakımı, güvenlik için tip onayı gerektirir ve üreticinin korozyon koruma garantisi 25 yıl sürer. Bu durum, sadece spesifik boya sistemleri kullanılabildiği için bazı BAT seçeneklerini kısıtlar (BREF STS 21.12 No 122).

Atık su:

BAT :

Tip onayının olduğu yıkama primeri için Cr(VI) yerine alternatif dinlendirme proseslerinin kullanılmasıyla suya salınan Cr(VI) emisyonlarını ortadan kaldırmak (BREF STS 21.12 No 123).

4.2.2.12. Ahşap koruma

Havaya salınan solvent emisyonları

BAT (BREF STS 21.18 No 153) :

Aşağıdaki yöntemler ile uçucu organik bileşik emisyonlarını azaltmaktır:

- ➔ Su bazlı veya yüksek konsantrasyonlu pestisit solvent sistemleri ile vakum emprenye kullanımı veya
- ➔ Solvent sistemleri için atık gaz arıtımı. Aktif karbon veya yoğunlaştırma, faaliyetlerin değişen büyüklükleri ve aralıklı yapısına özellikle uygun olabilir.

BAT (BREF STS 21.18 No 154):

Fazla solventin/taşıyıcının giderilmesi için proses döngüsünde nihai vakum aşamasının kullanılmasıdır.

İlgili uçucu organik bileşik emisyonlarının azaltılması:

- ➔ Su bazlı sistemler kullanılarak % 99 azalma elde edilebilir
- ➔ Atık gaz arıtımı ile birlikte solvent bazlı sistemler kullanılarak % 70 azalma elde edilebilir.

Solvent sistemlerinde ahşap işlem gördükten sonra ciddi miktarda solvent salınır.

BAT :

Bu nedenle, ozon oluşturma potansiyeli düşük solvent sistemleri kullanılarak bu solventlerin etkisini azaltmaktır (BREF STS 21.18 No 155).

SpreylemeBAT değildir,

Çünkü spreylemenin genel uygulama verimliliği sadece % 10 – 15'tir.

Toprak ve suya salınan emisyonlar

Hem su bazlı hem de solvent bazlı sistemler için

BAT :

Kapalı alanlarda fazla pestisit sisteminin boşaltılmasıdır. Toplanan pestisit ya tekrar kullanılabilir ya da tehlikeli atık olarak bertaraf edilebilir (STS BREF 14.18 No 156).

4.2.2.13. Ayna üretimi

Havaya salınan solvent emisyonları**BAT :**

Genel BAT ile aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonunun kullanılması suretiyle solvent tüketimleri ve emisyonları (özellikle ksilen) azaltmaktır

(BREF STS 21.19 No 158):

- ➔ Yüksek katı maddeli boya kullanımı

- ➔ Perde kaplama uygulaması (yaklaşık % 100 uygulama verimliliği)
- ➔ Başlıca solvent kullanılan alanların kapatılması, atık gazın ekstraksiyonu ve termal olarak arıtımı. Sürekli çalışmayan üreticilerin alternatif atık gaz arıtma sistemleri kullanılması gerekebilir.

Bu teknikler ile ilişkili olarak uçucu organik bileşik emisyon değerleri aşağıda verilmiştir:

- ➔ Atık gaz için 1 ila 3 g/m² (solvent girdisinin % 2 ila 3 'ü) ve
- ➔ Kaçak emisyonlar için 5 ila 10 g/m² (solvent girdisinin % 8 ila 15'i).

Tehlikeli maddelerin yerine daha az tehlikeli maddelerin kullanımı (ikame)

BAT :

Düşük oranda kurşun içeren boyaların kullanılmasıyla tehlikeli materyallerin kullanımının azaltılmasıdır (BREF STS 21.19 No 159).

Suya salınan emisyonlar

Bu endüstride su bazlı yüzey işlem prosesleri, suya salınan ilgili emisyonların arıtması ve ilişkili emisyon seviyeleri konusundaki BAT Kılavuzu STM BREF'inde verilmiştir (BREF STS 21.19 No 160).

4.3. Başka BREF uyarınca standartlar

Bazen başka BREF belgelerinin de dikkate alınması gerekli veya faydalıdır, örneğin:

- BREF MON, izleme ve ölçüm konusunda
- BREF OFC veya CWWW, atık su arıtma ve atık gaz arıtma için BAT konusunda
- BREF STORAGE, tehlikeli maddelerin depolanması için standartların bulunması için.

Örnek:

BREF OFC'de ortaya konan oksidatif olmayan geri kazanım/azaltma teknikleri için BAT ile ilişkili uçucu organik bileşik emisyon seviyeleri

Parametre	Nokta kaynaklarından ortalama emisyon seviyesi
Total organik C	0.1 kg C/saatveya 20 mg C/m³
Emisyon seviyesi için ortalama süre emisyon profili ile ilgilidir (bakınız BREF Bölüm 5.2.1.1.4)	

ve4.3.1.8), seviyeler kuru gaz ve Nm³ içindir

Konsantrasyon seviyeleri seyreltmesiz hacimsel akışlar ile ilgilidir, örneğin bina havalandırmasından veya odadan hacimsel akışlar.

Termal oksidasyon / yakma veya katalitik oksidasyon için total organik C için BAT ile ilişkili uçucu organik bileşik emisyon seviyeleri

Termal oksidasyon / yakma veyakatalitik oksidasyon	Ortalama kütleli akış	Ortalama konsantrasyon
Total organik C	< 0.05 kg C / saat	veya< 5 mg C / m ³
Ortalama, emisyon profili ile ilgilidir (bakınız BREF Bölüm 5.2.1.1.4), seviyeler kuru gaz ve Nm ³ ile ilgilidir.		

5. İzleme

5.1. Havaya salınan emisyonların ölçümü

5.1.1. Genel gereklilikler

İzleme, tesis performansını tanımlamak ve nicellemek için gereklidir, ve bu suretle kurumlara emisyon sınır değerlerini (ESD) kontrol etme imkanı verir.

Belirli bacalarda emisyon konsantrasyonunu sınırlayan emisyon sınır değerleri aşağıdakilerde ortaya konmuştur:

- Bir IPPC VOCtesisi için izin
- IPPC olmayan bir tesis için izin veya bağlayıcı kurallar

Endüstriyel Emisyonlar Direktifi Ek VII Bölüm No 3 uyarınca belirli tehlikeli risk ibarelerine (EED Ek VII Bölüm 4) sahip uçucu organik bileşikler için emisyon sınır değerlerine uygunluk, söz konusu bireysel uçucu organik bileşiklerin kütle konsantrasyonlarının toplamı bazında doğrulanmalıdır. Diğer tüm durumlar için uygunluk, başka türlü EED Ek VII Bölüm 2'de belirtilmediği takdirde, salınan organik karbonun total kütlesi bazında doğrulanır.

Total karbon uygun sürekli ölçüm araçları (örneğin bir alev iyonizasyon dedektörünün ölçüm prensibi bazında) aracılığıyla tespit edilir – bakınız Ek 8.12. Tanımlı maddeler veya madde karışımlarının emisyonları durumunda kullanılan ölçüm araçları bu maddeler veya madde karışımları ile kalibre edilmeli veya propan kalibrasyon bazında tanımlanacak cevap faktörleri temelinde matematiksel olarak kalibrasyon yapılmalıdır. Karmaşık madde karışımları durumunda temsili bir cevap faktörü oluşturulmalıdır. İstisnalar olarak gerekçelendirilen durumlar-

da total karbon da, silika jel adsorpsiyonu olarak tespit edilebilecek karbon miktarının tespiti ile belirlenebilir.

Bağlayıcı bir kural ile verilmediği zaman, aşağıdakilerin gerekli olup olmadığına kurum tarafından karar verilmelidir:

- Sürekli ölçüm veya
- Periyodik ölçüm

Detaylı izleme gereklilikleri de izinlerde dahil edilmelidir. Bu gereklilikler emisyon sınır değerlerinin tüm ilgili konularını kapsamalıdır.

5.1.2. Sürekli ölçüm

SED uyarınca gereklilikler

SED tesisleri için EED Ek VII bölüm 6 aşağıdakileri gerektirmektedir:

1. *Azaltma ekipmanının bağlı olduğu ve son çıkış noktasında ortalama **10 kg/saatten fazla** total organik karbon salınımı yapan kanallar uygunluk açısından sürekli izlenmelidir*
2. *Diğer durumlarda, Üye Devletler ya sürekli ya da periyodik ölçümlerin yapılmasını sağlamalıdır. Periyodik ölçümler için her bir ölçüm işlemi esnasında en az üç ölçüm değeri elde edilmelidir.*
3. *Direktife uygunluk için boru çıkışı azaltım ekipmanı gerekmeyen durumlarda ölçüm gerekli değildir.*

Normalde uygun bir UOB atık gaz azaltım ünitesinden sonra 10 kg C/saatlik bir kütle akışına ulaşılmaz. Bu nedenle SED'in bu hükmünün uygulamada geçerliliği yoktur.

EED Ek VII Bölüm 8 emisyon sınır değerlerine uygunluğun değerlendirilmesi için kurallar ortaya koyar:

Sürekli ölçüm:

- a) Açılış ve kapanış işlemleri ile ekipman bakımı hariç bir tesisin çalışması veya faaliyetin herhangi bir 24 saatlik periyot esnasında alınan tüm geçerli okumaların aritmetik ortalamalarının hiçbirisi emisyon sınır değerlerini aşmaz, ve
- b) **Saatlik ortalamaların** hiçbirisi emisyon sınır değerlerini **1,5**'luk bir faktörden daha fazla aşmaz

IPPC VOC tesisleri için gereklilikler

EED Madde 14 (1)(c) ve Madde 16 aşağıdakiler hususunda emisyon izleme hükümleri gerektirir:

- metodoloji
- sıklık
- değerlendirme

Hükümler mevcut BAT sonuçları temelinde olmalıdır.

Kısa dönem uzmanların yukarı bahsedilen önerileri genelde IPPC VOC tesisleri için uygundur.

5.1.3. Periyodikölçüm

EED Ek VII Bölüm 8 emisyon sınır değerlerine uygunluğun değerlendirilmesinin dikkate alınması için kurallar ortaya koyar:

Periyodikölçüm:

- a) Tüm ölçüm değerlerinin ortalaması emisyon sınır değerlerini aşmaz,*
- b) Saatlik ortalamaların hiçbirisi emisyon sınır değerini 1,5'luk bir faktörün üzerinde aşmaz.*

Kısa dönem uzmanlar bu durumlar için Ek VII Bölüm 8'den farklı olarak aşağıdakini önerir:

→ *½ saatlik ortalama değerler oluşturulması.*

Aşağıdaki hususlar sağlandığında uygunluk verilir:

→ *Herhangi bir günlük ortalama değer emisyon sınır değerini aşmaz*

ve

→ *Herhangi bir yarım saatlik ortalama değer emisyon sınır değerinin iki katını aşmaz*

Kısa dönem uzmanlar aşağıdaki özellikleri taşıyan VOC tesisleri/faaliyetleri için

- *Kendisi EE Direktifi Ek I kapsamına giren, veya*
- *Bir başka EE tesisinin bir parçası olan, veya*
- *Alanda operatörün total VOC faaliyetleri 15 ton/yıllık solvent tüketimini aşıyorsa,*

EE Direktifi Ek VII Bölüm 6 No 1'den farklı olarak aşağıdaki gerekliliklerin geçerli olmasını önermektedir:

- *Asgari gereklilik olarak tecrübeye göre azami emisyon seviyelerine neden olabilecek operasyonlar esnasında en az 3 ayrı ölçüm yapılmalıdır.*
- *Bir kural olarak, ölçümler yarım saatlik sürede gerçekleştirilmelidir; bu tür bireysel ölçümlerin sonucu tespit edilmeli ve yarım saatlik ortalama değer olarak verilmelidir. Özel durumlarda, örneğin atık gazda içerilen düşük kütle konsantrasyonları veya parti operasyonu ile, ortalama periyotlar duruma göre adapte edilmelidir.*
- *İlaveten, dalgalanan emisyon davranışı ile düzenli olarak ortaya çıkan operasyon durumları için her seferinde bir tane daha ölçüm yapılması önerilmektedir, örneğin temizlik veya yenileme işi veya nispeten uzun başlatma veya kapatma prosesleri esnasında.*
- *Operasyon koşullarının zaman içerisinde değişime tabi olduğu tesisler için, yeterli sayıda ölçüm gerçekleştirilmelidir, ancak minimum olarak tecrübeye göre azami emisyon seviyelerine neden olabilecek operasyon durumları esnasında altı ölçüm yapılmalıdır*
- *Çeşitli birikim durumlarında oluşan maddeler konusunda tüm ilgili oranları toplamak amacıyla ölçüm esnasında özel tedbirler alınmalıdır.*

Ölçülen her bir bireysel değer ilaveten belirsizlik $\leq$ emisyon sınır değeri ise uygunluksağlanmış olur.

CMR maddeleri (EE Direktifi Ek VII Bölüm 4) ile R-40 ve R-68'li maddeler için emisyon sınır değerlerine uygunluk, bireysel uçucu organik bileşiklerin total kütle konsantrasyonları üzerinde gösterilmelidir.

Bacalarda periyodik ölçüm için metodoloji

Bacalarda periyodik ölçüm için metodoloji 2003 Temmuz tarihli "İzleme için Genel Prensipler" BREF ve ilişkili Avrupa Standartlarını takip etmelidir. Periyodik ölçümlerin gerçekleştirilmesi için en önemli standartlardan biri "Avrupa Standardı EN 15259; Hava kalitesi – Sabit kaynak

emisyollarının ölçümü – lm bölümleri için ve ölçüm hedefi, plan ve raporu için gereklilikler. İlaveten spesifik bileşikler için bireysel standartlar karşılanmalıdır.

Total karbon Alev İyonizasyonu Tespiti (FID) ile ölçülmelidir. Uygulanabilir Standart “Avrupa Standardı EN 13526; Sabit kaynak emisyonlarının ölçümü – solvent kullanan işlemlerden baca gazında total gaz organik karbonun kütle konsantrasyonu tespiti – Sürekli alev iyonizasyon detektörü metodu”.

Tespit metodu üzerine detaylı bilgi bu kılavuzun ekinde verilmiştir.

Aşağıdaki şekil EN 15259 Avrupa Standardını takip eden bir ölçüm için genel prosedürü göstermektedir (periyodik ölçüm).

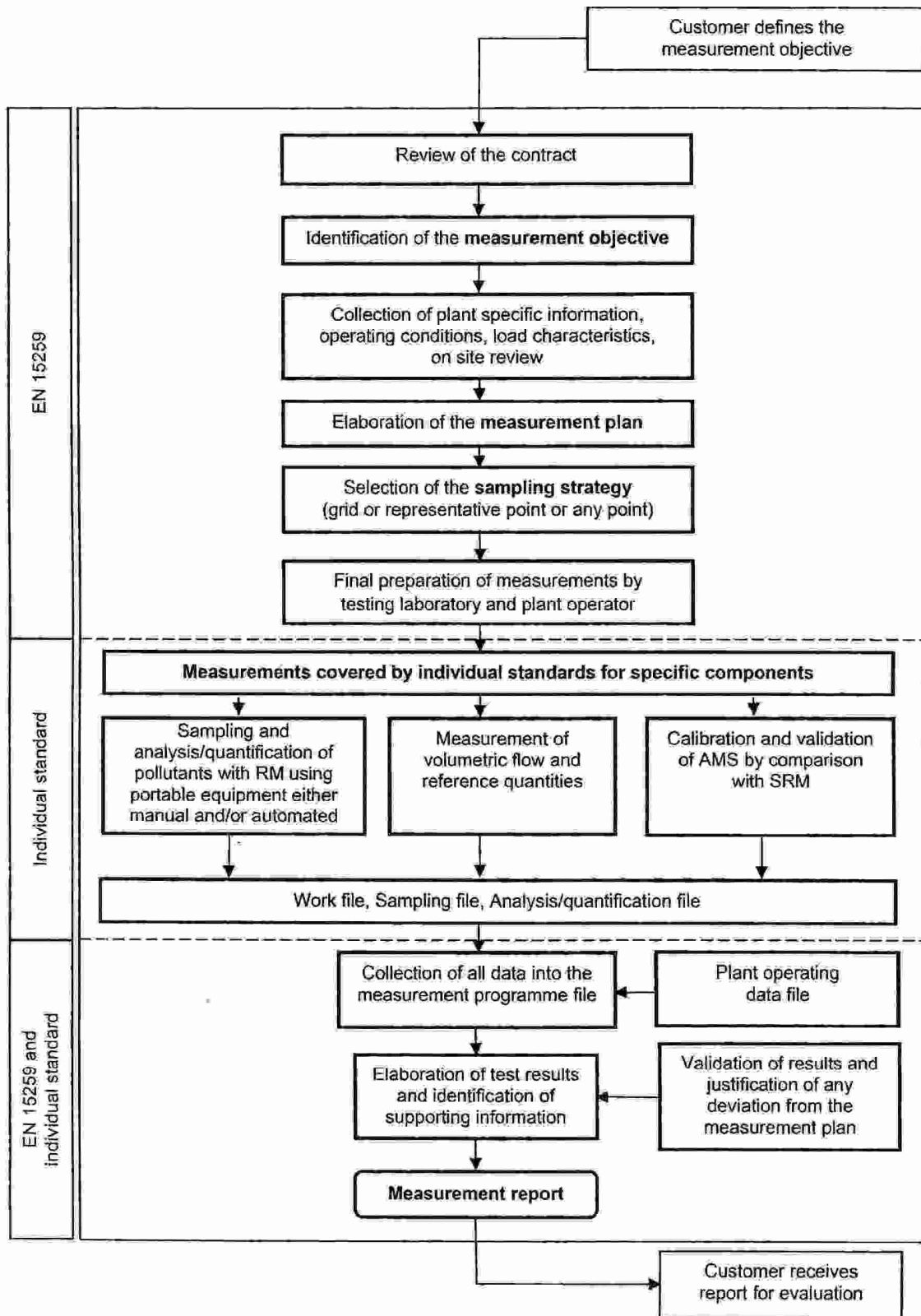
Sürekli lm gerektiğinde uygulanabilir başka Avrupa Standartları vardır.

Resimler: Bacalarda organik bileşiklerin emisyon ölçümlerinin yapılması¹⁰



¹⁰©Richard Schlachta, Heinz Baumgarten

Şekil: Periyodik ölçüm için prosedür(Referans: Avrupa Standardı EN 15259)



Ölçümleri gerçekleştiren kurumun rolü

Denetimden sorumlu kurum ölçümün en yüksek emisyonlu fazları kapsamasını sağlamalıdır. Bu nedenle operatör emisyon ve üretim koşulları konusunda gerekli bilgiyi sunmalıdır. Ayrıca bir ölçüm planının teslim edilmesi ve ölçümün yapılmasından önce kabul edilmesi önerilir.

5.2. Solvent yönetim planı için solvent bilançosu

5.2.1. Genel performans

VOC tesislerinin Endüstriyel Emisyonlar Direktifi Ek VII Bölüm 7'deki gereklilikler uyarınca bir solvent yönetim bilançosu uygulaması gerekir.

Ek VII Bölüm 7 No 3 uyarınca solvent kütle bilançosu operatör tarafından yılda bir yapılmalıdır (bilanço dönemi: 12 ay).

EE Direktifi Ek VII Bölüm 6 No 3 (b) (ii) altında verilen tanıma göre kaçak emisyonların tespiti kısa fakat kapsamlı bir ölçüm seti aracılığıyla yapılmalıdır ve ekipmanlar modifiye edildikten sonra tekrar yapılması gerekmemektedir.

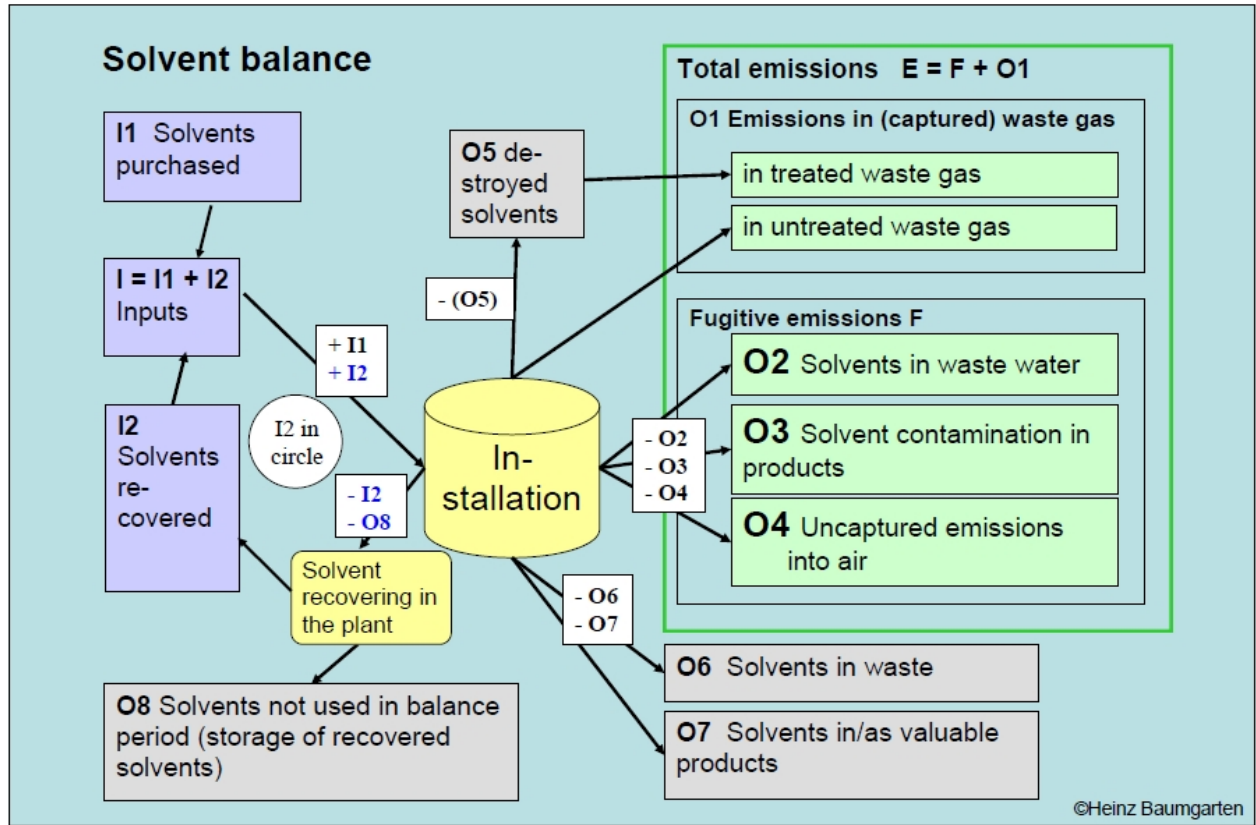
VOC Direktifi uyarınca solvent kütle bilançosunun farklı görevleri vardır:

- a) Gerekliliklere uygunluğun doğrulanması
Total emisyon sınır değerleri, atık gazlar ve kaçak gazlar için emisyon sınır değerlerine uygunluk.
- b) Gelecekteki azaltma seçeneklerinin belirlenmesi
- c) Solvent tüketimi, solvent emisyonları ve Direktife uygunluk üzerine kamuya bilgi vermenin sağlanması

Solvent kütle bilançosunun hazırlanmasının sorumlusu operatördür.

VOC Direktifi uyarınca aşağıdaki girdi ve çıktı kütle akışları dikkate alınmalıdır:

Şema: Solvent bilançosunun konsepti¹¹



Yukarıdaki şekil solvent bilançosu konseptini açık bir şekilde göstermektedir: Solvent girdileri solvent çıktılarına eşittir, birbirlerine denk gelmektedirler. Dikkate alınan sistem faaliyetidir (faaliyetin gerçekleştirildiği tesis).

Genel denklem şu şekildedir:

$$I_1 = O_1 + O_2 + O_3 + O_4 + O_5 + O_6 + O_7 + O_8 + O_9$$

	Girdi/Çıktı kütle akışları	VOC tesisleri ile ilişki
	Yasal tanım	
I1	Satın alınan solvent ve girdi: Kütle bilançosunun hesaplandığı zaman dilimindeki işlemde girdi olarak kullanılan organik solventlerin miktarı ya da, satın alınan hazır karışımlar içindeki miktarı.	Genel olarak ilişkili. VOC tesisleri için ham madde olarak kullanılan tüm solventler, larda ve mürekkeplerde, veya temizlik için kullanılan yardımcı maddelerde – I1 anlamında girdi olduklarında yıl boyunca toplanmalıdır. I1 solvent hacimlerinin kayıtları temelinde

¹¹©Richard Schlachta, Heinz Baumgarten

		saplanmalıdır. I1 uygulanan materyallerin yıtları temelinde hesaplanır. Tüketim için venilir verilerin elde edilmesi amacıyla lama tanklarındaki solventinyıl başı ve yıl sonu seviyeleri de dikkate alınmalıdır.
I2	Tesiste geri kazanılan ve tekrar kullanılan solvent: İşlemde solvent girdisi olarak geri kazanılan ve tekrar kullanılan organik solventlerin miktarı veya karışımlardaki miktarı. (Geri kazanılan solventin faaliyeti gerçekleştirmek için kullanıldığı her seferde sayımı yapılır.)	Sadece tesiste bir iç solvent geri kazanımı yapılıyorsa ilişkili (örneğin tesiste solventlerin distilasyonu). <i>Not:</i> Dışarıda geri kazanımı yapılan solventler I2 olarak kabul edilemez – tesis açısından “atık” olarak görülmek zorundadırlar(= O6).
O1	Yakalanan atık gaz emisyonları: Atık gazlardaki emisyonlar	İlişkili. Burada bacalardan salınan tüm uçucu organik bileşikler söz konusudur (örneğin uygulama alanlarından, kurutuculardan veya başka tahliye yerlerinden). <i>Not:</i> Oda havalandırması kaçak emisyonlar O4 olarak kabul edilmelidir!
O2	Atık sudaki solvent: Suda kaybolan organik solventler, uygun olduğu takdirde O5 hesaplanırken atık su arıtımı göz önüne alınarak.	Genelde ilişkili değildir. Su kullanan atık gaz azaltım sistemleri uygulanıyorsa ilişkili olabilir (örneğin partiküller için ventüri scrubber, alkoller için scrubber...). Bu durumlarda atık suda detaylı uçucu organik bileşik içeriği analizi yapılmalıdır.
O3	Üründeki solvent: İşlem çıktıları olan ürünlerde kontaminasyon veya kalıntı olarak kalan organik solventlerin miktarı.	Genelde ilişkili değildir. Bazı durumlarda tesisten ayrılırken üründe az miktarda solvent kalır. Eğer O3 dikkate alınacaksa ürünlerde uçucu organik bileşiklerin analizi gereklidir.

O4	Yakalanmayan emisyonlar (kaçak emisyonlar): Organik solventlerin havadaki yakalanmayan emisyonları. Bu, havanın dış çevreye pencerelerden, kapılardan, havalandırmalardan ve benzeri açıklıklardan çıktığı yerlerin genel olarak havalandırılmasını kapsar.	Çok ilişkili. Yakalanmayan emisyonlar genelde VOC tesislerindeki sorunların çoğunluğuna neden olur. Emisyon sınır değeri solvent girdisi I1'den hesaplandığı için solvent girdisi I1'in "miktar" kesinliği çok önemlidir. Solvent kütle bilançosu analizinde çıktı O4 konusuna özel dikkat gösterilmelidir. Pencerelerden, kapılardan, havalandırmalardan ve benzeri açıklıklardan dış çevreye salınan yakalanmayan emisyonları içerir.
O5	Bir atık gaz azaltma ünitesi ile yok edilen solvent: Kimyasal veya fiziksel reaksiyonlar sebebiyle kaybolan organik solventler ve/veya organik bileşikler (O6, O7 veya O8 kapsamında sayılmadıkları takdirde, örneğin yakma ile veya diğer atık gaz veya atık su arıtmaları ile yok edilenler veya örneğin adsorpsiyon ile tutulanlar)	Eğer tesiste bir atık gaz azaltma ünitesi kurulursa çok önemli, örneğin atık gazdaki uçucu organik bileşiğin imhası için bir aktif karbon adsorberi veya bir termal oksitleyici. Eğer azaltma ekipmanı yoksa ilişkili değil.
O6	Atıktaki solvent: Toplanmış atıktaki tutulan organik solventler.	Tesisin münferit durumuna bağlı olarak ilişkili olabilir. O6 atık solventin kendisini ve temizlik için kullanılan bezleri vs. içerir. Dışardan bir atık imha şirketine gönderilen materyallerdeki tüm UOB solvent içeriği de O6 altında kabul edilmelidir (ayrıca atık solventin dışarıda geri kazanımı yapılıyorsa da). Eğer O6 münferit bir şirket için ilgiliyse UOB içeriği temsili analizler ile tespit edilmelidir.
O7	Satılacak ürünlerdeki solvent:	Genelde ilişkili değil.

	Ticari değeri olan bir ürün olarak satılan veya satılması düşünülen organik solventler veya preparatlar içindeki organik solventler.	Sadece ecza ürünlerinin üretimi veya boya/vernik/yapıştırıcıların üretimi için ilişkilidir. Bu durumda: çok ilişkili.
O8	Geri kazanılan solvent, fakat prosese girdi olarak değil	Genelde ilişkili değil. Geri kazanılan solventin SED'in bir başka UOB faaliyetinde kullanıldığı ve bir iç solvent geri kazanımına sahip nadir durumlarda bu miktar ilişkili olabilir. Not: Dışarıda geri kazanımı yapılan solventler O8 olarak kabul edilemez.
O9	Başka yollarla salınan solvent.	Nadiren ilişkili.

Girdi I1 aşağıdaki şekilde hesaplanır:

- $I1_A$ = Değerlendirme döneminin başında depo stokundaki boyalarda, incelticilerde, temizleyicilerde, vs. bulunan organik solventlerin miktarı.
- $I1_Z$ = Değerlendirme dönemi esnasında boyalarda, incelticilerde, temizleyicilerde, vs. bulunan organik solventlerin satın alınan miktarı.
- $I1_E$ = Değerlendirme döneminin sonunda depo stokundaki boyalarda, incelticilerde, temizleyicilerde, vs. bulunan organik solventlerin miktarı

$$I1 = (I1_A + I1_Z) - I1_E$$

Girdi I1 konusunda birkaç solventin karışımı olan preparatların uçucu organik bileşik içeriğinin nasıl hesaplanacağı sorusu ortaya çıkabilir. Avrupa Komisyonu bu konuda aşağıdaki cevabı yayınlamıştır¹²:

Soru 9: *Kaplama gibi bir karışımın uçucu organik bileşik içeriği nedir?*

¹²http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/stationary/solvents/faq_en.htm

Cevap 9: VOC Solvent Direktifi uçucu organik bileşiği 293,15 K 'da 0,01 kPa veya üzeri bir buhar basıncına sahip olan veya belirli kullanım koşulları altında denk bir uçuculuğa sahip olan herhangi bir organik bileşik olarak tanımlar. Uygulamada boya, mürekkep ve yapıştırıcı gibi VOC Solvent Direktifi kapsamına giren pek çok formülasyon solventler, polimerler ve sıklıkla başka çözülmemiş katıların (örneğin kaplamalarda pigmentler) bir karışımından oluşur. Kullanıcılar için başlıca sorun karışımdaki uçucu organik bileşik içeriğinin anlaşılmasındadır ve bu nedenle solvent bilançosu ve emisyonları hesaplayabilmektir. Formülü hazırlayan kişi için kullandıkları tüm sistemin buhar basıncını tahmin etmek veya hesaplamak sistemin bileşenleri arasındaki fiziko-kimyasal etkileşimlerin karmaşıklığı nedeniyle gerçekte imkansızdır, saf ham maddelerin buhar basınçları üreticiler tarafından tedarik edildiği zaman bile. Buhar basınçlarının ölçümü ayrıca çok önemli konuları da sunar, özellikle 0.1 kPa altındaki bölgelerde. En iyi yaklaşım her bir solventi karışımda ayrı ayrı ele almaktır. Sistemin total uçucu organik bileşik içeriği formülasyondaki uçucu organik bileşiklerin kütle oranlarıyla ilişkilidir. Bu nedenle sadece 3×0.01 kPa buhar basıncına sahip bireysel bileşikler dikkate alınmalıdır.

VOC Solvent Direktifi ile ilişkili olarak formülü hazırlayan kişi, kullanım sıcaklığını dikkate alarak ve formülasyonunun uçucu organik bileşik içeriğini bu temelde belgeleyerek, hangi solventlerin 0.01 kPa sınırı üzerinde (solvent üreticisi tarafından tedarik edilir) bir buhar basıncına sahip olduklarını belirlemesi gerekir. 0.01 kPa'dan düşük buhar basıncına sahip bileşikler hariç tutulur. Bir formülasyonun uçucu organik bileşik içeriğinin hesaplanması için örnek:

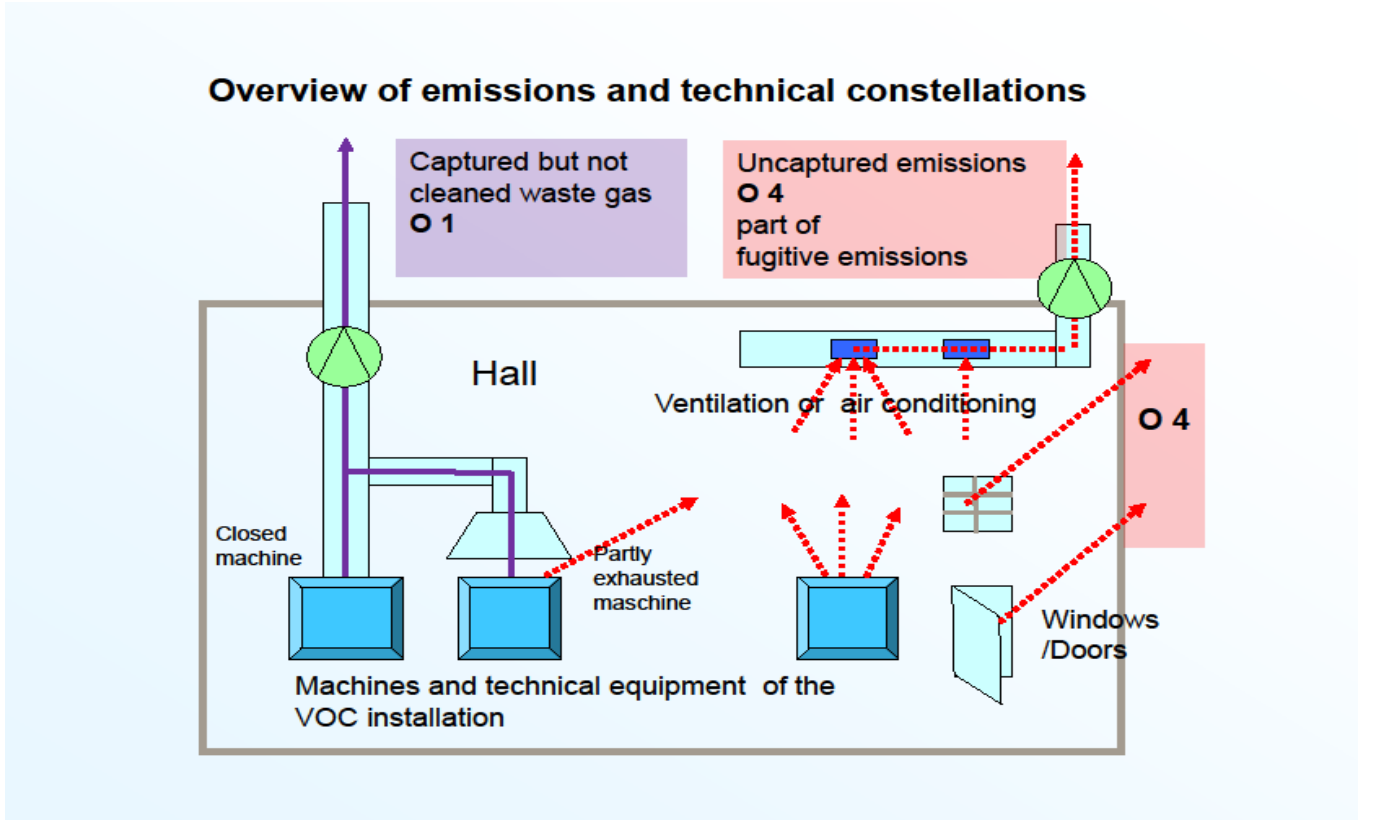
	Konsantrasyon, %m/m	20°C'de buhar basıncı, kPa
MEK	10	9.5
Xylene	10	1.5
De-aromatised Mineral Spirit 150/200	10	0.3
Butyl glycol	10	0.08
Butyl diglycol	10	0.007
Reçine	50	< 0.001

Uçucu organik bileşik içeriğinin hesaplanması için buhar basıncı = 10 Pa olan bileşiklerin konsantrasyonlarının dikkate alınması gerekir (yani MEK, xylene, Mineral Spirit ve butyl glycol hepsi birlikte 40%m/m). Eğer formülasyon 40°C sıcaklıkta kullanılırsa o zaman değer 50%m/m olur, çünkü butyl diglycol'ün bu sıcaklıkta buhar basıncı = 0.0 kPa olur, ve bu nedenle dahil edilmesi gerekir. Karışımın yoğunluğu kullanılarak gr/l olarak ifade edilen uçucu organik bileşik içeriği hesaplanabilir.

Avrupa'da örneğin boya gibi hazır bir ürünün uçucu organik bileşik içeriği çoğunlukla litre başına gram UOB olarak ifade edilir. Uçucu organik bileşik (UOB) içeriğinin boyanın kütle oranı (WUOB) olarak ifade edilmesi durumunda aşağıdaki formül kullanılarak litre başına grama dönüştürme yapılır:

$UOB = WUOB \times DC / 100\%$	Burada: UOB = boyanın UOB içeriği (gr/L olarak) WUOB = boyada UOB bileşiklerinin kütle yüzdesi (% m/m olarak) DC = 20°C'de boyanın yoğunluğu (gr/L olarak)
--------------------------------	--

Şema: VOC tesislerinde genel durum, örneğin baskı, kaplama tesisleri (havaya salınan emisyonlar)¹³



Resimdeki kütle akışları denklemlerle verilmektedir: $E = F + O 1 = O 4 + O 1$.

SED Ek VII Bölüm 7'de solvent kütle bilançosu için hesaplama şeması verilmiştir.

Total emisyon (E) kaçak emisyonlar (F) ve O1 yakalanan atık gazdaki uçucu organik bileşiklerdir. EED Ek VII Bölüm 7 denklemi vermektedir:

$$E = F + O 1$$

F kaçak emisyonları kapsar.

Kaçak emisyonlar iki yaklaşım ile tespit edilebilir:

a) Doğrudan yaklaşım:

¹³ ©Richard Schlachta, Heinz Baumgarten

$$F = O_2 + O_3 + O_4 + O_9$$

b) Dolaylı yaklaşım:

$$F = I_1 - O_1 - O_5 - O_6 - O_7 - O_8$$

Bir kütle bilançosunun hazırlanması genelde doğrudan ölçüm ve spesifik bir durum için uygun olacak tahminin karışımını içerir.

Kaçak emisyonlar F'nin tespiti için aşağıdaki prosedür uygulamalı olarak gösterilmiştir

[BREF STS]:

- Solvent girdisinin miktarını ölçünüz ($I = I_1 + I_2$)
- Atık vs. olarak kayıpları ve sudaki emisyon miktarını ölçünüz (kayıplar = $O_2, O_3, O_6, O_7, O_8, O_9$)
- Azaltma tekniğinin verimliliğini ölçünüz veya hesaplayınız
- Azaltma tekniğine gönderilen solvent miktarını tahmin ediniz ($I - \text{kayıplar}$)
- Azaltmanın yüzde verimliliği ile solvent miktarını çarpınız = atık gaz emisyonları O_1
- Kaçak emisyonlar (yukarıdaki gibi): $F = I_1 - O_1 - O_5 - O_6 - O_7 - O_8$ veya $F = O_2 + O_3 + O_4 + O_9$

Kaçak emisyonları hesaplamak için O_1 'i hesaplamak gerekli değildir: O_1 total emisyonlar hesaplanırken gereklidir (bir total emisyon sınır değerine uymak gibi veya bir azaltma şeması kullanılırken).

Kaçak emisyonlar veya total emisyonların kesin tespitinin zor olabileceğini ve geliştirilmiş veri değerlendirme ve ölçümler gerektirebileceğini de belirtmek uygun olur.

6. Denetim

6.1. Genel

Denetim, bir tesisin kurumlar tarafından veya yetkili birimleri tarafından kontrolü anlamına gelir.

Bir denetimin görevi:

- Kontrol edilen tesislerin Topluluk, ulusal kanun ve entegre iznin yasal düzenlemeleriyle belirlenmiş çevre gerekliliklerine uyup uymadıklarının doğrulanması
- Kontrol edilen tesislerin, başka denetim veya yaptırım tedbirlerinin gerekip gerekmediğine dair çevresel etkileri üzerinde denetimi

İyi denetim için büyük önem taşıyan husus kesin hükümlere sahip kapsamlı bir izindir. Yani bir izindeki hükümler genel olmamalıdır – izin departmanında hükümleri oluşturan kişiler bu koşulları denetçiler tarafından kontrol edilebilecek şekilde detaylı olarak tasarlamalıdır.

6.2. Saha ziyareti için hazırlık ve performans

Saha ziyaretleri ile gerçekleştirilen rutin çevre denetimleri aşağıdaki hususlara odaklanmalıdır:

- Tesisin mevcut izin başvurusunun belgeleri ile uyumlu olarak işletilip işletilmediğinin incelenmesi
- Mevcut izinlerde ortaya konan çevresel hükümlere uygunluğun kontrolü
- İlgili Avrupa yasal gerekliliklerine uygunluğun kontrolü

Denetimlerin verimli şekilde gerçekleştirilmesi ve yüksek fayda sağlaması için denetimlerin iyi hazırlanması gerekmektedir:

- İzin belgeleri ile operatör tarafından temin edilen diğer ilgili raporlar ve belgelerin incelenmesi
- Saha ziyaretinin odaklanması gerektiği soruların hazırlanması
- Saha ziyaretinin ulaşması gereken hedeflere karar verilmesi

Hava kirliliği kontrolü– ofiste hazırlık çalışması için olasılıklar:

- Tesiste hangi emisyon kaynakları var? Örneğin kazan dairesi, kaplama makineleri, tankların dolumu, kaçak emisyon kaynakları
- İzindeki gereklilikler nelerdir? Örneğin emisyon sınır değerleri, izleme, baca yükseklikleri
- İzleme raporları var mı? Eğer evetse: Raporları kontrol ediniz –emisyon sınır değerlerine uyuluyor mu? Örnekleme, ölçüm tekniği uyumu, ve yasal gereklilikler veya uluslararası standartlar raporu standartlar?
- Solvent kütle bilançosunu kontrol ediniz!

Saha ziyaretine bu prosedür ile hazırlanılması, incelemenin etkin gerçekleştirilmesi amacıyla operatör tarafından sunulan bazı güncel belgelerin istenmesi sonucuna neden olabilir (örneğin tesisin güncel planları, makine planları, belirli ekipman veya kullanılan solvent listeleri...). Ayrıca operatöre bir anket gönderilmesi de uygun olabilir.

Bir saha ziyareti gerçekleştirmenin bazen bazı uygulama zorlukları ile ilişkili olabileceği de göz önünde tutulmalıdır (sıcaklık, soğukluk, gürültü, iletişimde sıkıntılar, yazılı dokümantasyonun sahada bazen imkansız olması).

Bir saha ziyareti çoğunlukla üç safhadan oluşur (tipik faaliyetler ile):

- Operatörle ilk görüşme
(bilgi alışverişi, amaçların belirlenmesi, gerekli kilit bilgilerin tartışılması)
- Saha ziyareti
- Ortak değerlendirme
(ziyarete ortaya çıkan soruların sorulması, ilave bilgi istenmesi, sonuçlar ve ziyaretin izlenimi üzerine geri bildirim verilmesi, saha ziyaretinin nihai değerlendirmesi için yazılı belge istenmesi, kurumun nasıl değerlendirme yapacağı ve operatörün ne zaman geri bildirim alacağını netleştirilmesi)

Az bilgi ve belgenin olduğu bir durumda ilk saha ziyaretinin bilgi elde etmeye odaklanacağı ve sadece belirgin çevre sorunlarının belirlenmesi mantıklıdır. Amaç güvenilir bilgi temeline ulaşmak olmalıdır. Çevresel konuların detaylı değerlendirmesi için bir sonraki saha ziyareti yakın zamanda gerçekleştirilmelidir.

Saha incelemesi için destek sağlanması

Bir endüstriyel sektörün çoğu tesisinin eşsiz olmasına rağmen, denetçilere ekipman odaklı (veya prosedür odaklı) kontrol listeleri ve ilgili teknik bilginin sağlanması oldukça faydalıdır.

VOC tesisleri incelenirken dikkate alınması gereken konular

Uygulanabilir hükümler ve standartlara uygunluğun kontrolünde aşağıdaki yapı takip edilmelidir.

Listenin sadece bir örnek olduğu ve kapsamlı olmadığı belirtilmelidir.

Kontrol listesi gerekliliklerle ilişkili sorular ve kontrol edilecek konuları içerir.

1. Temel veriler

- Tesisin ve prosedürün tanımı, ekipman, hammaddeler, solventler, atık gaz boşaltımı ve azaltma ekipmanı, depolama, temizlik, bakım, atık, atık su, enerji, çevresel yönetim vs. dikkate alınarak.

- ? Kurum için yeterli bilgi mevcut mu?
- 2. Yasal durum
 - Mevcut bir izin veya bildirimin içeriği (teslim edilen belgeler)
 - ? Tesis izin/bildirime uygun işletiliyor?
- 3. Tesisin kapsamı, kapasiteleri, kullanılan kimyasallar (temizlik maddeleri, kaplama maddeleri) ve üretilen materyaller, kaynak girdilerinin incelenmesi
 - ? Solvent kullanılan tüm faaliyetlerin VOC Direktifi göz önüne alınarak dikkate alınıp alınmadığının kontrolü?
 - ? Üretim kapasitelerine uyuluyor mu? → Üretim listelerini kontrol ediniz
 - ? Tüm kimyasallar/tehlikeli materyaller için güncel veri belgeleri mevcut mu (en fazla 3 yıllık)?
 - ? Güncel bir tehlikeli materyaller kaydı var mı?
 - ? Çalışanlar tehlikeli materyallerin kullanımı konusunda düzenli olarak eğitim görüyorlar mı?
 - ? Tehlikeli materyallerin depolandığı alan yetkili olmayan kişilerin erişimine kapalı mı?
- 4. Tehlikeli risk özelliği taşıyan organik maddeler
 - ? Organik maddelerin girdisini kontrol edin:
örneğin satın alma listesi, depolama, karıştırma odası, güvenlik veri belgelerinin incelenmesi
Özellikle önemli: Temizlik maddelerinin girdisi!!!
 - ? Girdi izinli mi?
 - ? Örnek:
 - ? VOC Yönetmeliğine göre CMR maddelerinin ikame sırası
 - ? Tekstil bitirme tesisleri veya kuru temizleme için trikloretilen yok
 - ? Tehlike sınıflandırmasında değişiklikler (bakınız güvenlik veri belgeleri)?
 - ? CMR için:
 - ? VOC Direktifi: İkame sırasına uyulmalıdır!
 - ? CMR maddeleri için emisyon sınır değerlerine uyulmalıdır (ilaveten azaltma şemasına)
 - ? Organik madde sınıf I olarak yeni sınıflandırma durumunda:
Emisyon Düzenlemesi ve VOC Direktifi uyarınca “daha sıkı gereklilikler”
- 5. Uçucu Organik Bileşik Emisyonları
 - Emisyon kaynakları ile ilgili ekipman ve tüm sürecin değerlendirilmesi (örneğin depolama, dolum ve adım adım prosesler, öğütme, temizleme; farklı ürünler ve solventlere bağlı olarak)

- Emisyon raporlarının değerlendirilmesi: Bakınız Ek 8.13.
- ? Doğru ölçüm metodu kullanımı (örneğin total karbon için bir alev iyonizasyon detektörü FID)?
- ? FID ölçümleri yapıldığı takdirde: Sınır değerler ile kıyaslama için ölçüm değerlerinin hesaplanmasıyla cevap faktörlerinin dikkate alınması?
- ? FID'in propan ile kalibrasyonu?
- ? Örnek birleşiminin ısıtılması (örneğin sonda, filtre, örnek gaz tüpü 200 °C 'ye kadar)? Kısa örnek gaz tüpü kullanımı?
- ? CMR veya sınıf I'de yer alan diğer tehlikeli maddeler durumunda: o tip maddelerin toplamının tespiti ile tekli madde analizi?
- ? Genel: En yüksek emisyonlar için temsili olacak üretim durumunda ölçüm yapılması – dikkat: parti operasyonu oldukça sık – burada başlıca ilgili proses analiz edilmeli
- Solvent kütle bilançosunun değerlendirilmesi:
 - ? Güvenilirlik ve tamlik kontrolü
 - ? Emisyon sınır değerlerine uyulması? Değerlerin sınır değerlerine yakın olması durumunda: sahada girdi/çıkıtlı akışlarının daha detaylı kontrolü: Operasyon belgelerinin, güvenlik ve teknik veri belgelerinin materyallerin VOC içeriklerine göre incelenmesi
- Mevcut En İyi Tekniklere Uygunluk, örneğin
 - Düşük solventli kaplamalar mevcut mu?
 - Temizlik solventinin geri kazanımı ile yarı veya tam otomatik temizlik makinelerinde araçların temizliği?
 - Otomatik karıştırma tesislerinin kullanımı?
 - Boya gruplarının oluşturulması?
 - Bir veya birkaç solventsiz veya düşük solventli temizlik tekniğinin kullanımı?
 - Atık gaz emisyonlarının solventlerden geri kazanımı?
 - Modern, az emisyonlu veya daha çok kaynak koruyan uygulama tekniği mevcut mu?
- ? Tahliye ekipmanının ve eğer varsa azaltma tekniğinin analizi
- ? Hesaplamalar, kaynak emisyonlarının ölçümü veya hesaplamaları ve bacadan tahliye edilen emisyonların mevcut olup olmadığının kontrolü
- ? Mevcut bir solvent bilançosunun güvenilirliğinin kontrolü
- ? Detaylı ölçüm gerekliliği?

- ? Total emisyon için azaltma tedbirlerinin gerekliliği?
 - ? Belirli emisyon kaynakları için azaltma tedbirlerinin gerekliliği?
 - ? Tahliye araçlarının iyileştirilme gerekliliği?
 - ? Bir azaltma tesisi gerekliliği?
 - ? Mevcut bir azaltma tekniğini iyileştirme gerekliliği?
 - ? Azaltma tekniğinin kontrolü?
 - ? Azaltma tekniğinin düzenli bakımı?
 - ? Azaltma tekniğinin yanlış çalışması durumunda işlem?
6. Özel ekipmanların detaylı analizi: borular, flanşlar, pompalar, vs.
- ? Kullanılan borular, flanşlar, pompaların vs. tipi
 - ? Operatör bir sızıntı tespit programı uyguluyor mu?
 - ? Ekipmanlar gereklilikleri karşılıyor mu (sızdırmazlık)
7. Temizlik prosedürlerinin detaylı analizi
- ? Borular için uygulanan pig sistemi
 - ? Gerekli iyileştirmeler için ihtiyaç?
8. Atık
- ? Atığın depolanması, “kirli” temizlik maddelerinin geri dönüşümü
 - ? Solventin ve temizlik bezlerinin kapalı varillerde muhafazası?
9. Spesifik tesis konusunda diğer ilgili konular

Saha denetimi esnasındaki konular, örneğin:

- İzinde yer almayan sprey kabinleri, kurutucular gibi hava emisyonuyla ilgili yeni veya önemli değişiklik yapılmış tesisler var mı?
- Örneğin yeni formüllerden kaynaklanan ilave hava emisyonlarının olup olmadığını kontrol ediniz –operatör tüm yeni formüllerle listeyi göstermelidir
- Dozlamadan kaynaklanan uçucu organik bileşikler, toz gibi açık kaynaklar konusunda tesisi kontrol ediniz.
- Kaçak uçucu organik bileşiklerden kaçınmak için tedbirler: örneğin konteynırlar, tankların dolumu esnasında gaz dengeleme teknikleri
- Azaltma teknikleri kullanıldığı takdirde:
 - Düzenli olarak bakımları yapılıyor mu?
 - Optik ve akustik kontrol ile emisyon sınır değerlerine uygunluk için bir izleme kontrolü yapılıyor mu (örneğin scrubber için: pH sensörü, ovalama sıvısının akım sensörü; e-filtre: voltaj ve akım kontrolü; termal oksitleyici: alev ve yanma sıcaklığının kontrolü)?
- Sürekli ölçüm araçları ile emisyonların kontrolü? Yıllık işlev testi?

->Raporu ofiste kontrol ediniz! Düzenli kalibrasyon? ->Kalibrasyon raporunu ofiste kontrol ediniz!

- >Yerinde izleme ve kaydı kontrol ediniz!

- Atık gaz azaltma teknikleri:
Bir alarm var mı? ->Yerinde kontrol ediniz!
- İzleme araçlarının düzenli bakımı yapılıyor mu? ->Belgeleri kontrol ediniz!
- Yakma kullanıldığı takdirde:
İzin verilen yakıtlar mı kullanılıyor? Görsel kontrol ve alım listesinin kontrolü; temsili yakıt analizini kontrol ediniz!
Alev sıcaklığının kontrolü? Yerinde kontrol ediniz

Partikül emisyonları – toz emisyonlarını azaltmak için tedbirler

- Toz içeren atık gaz akışları kaynak bölgesinde toplanıp toz filtresine gönderiliyor mu?
- Partikül ayırıcılar:
 - Düzenli bakım yapılıyor mu? -> Çalışma talimatı ve belgelerine bakınız!
 - Düzgün çalışmanın sürekli/düzenli izlemesi? Optik ve akustik alarm? ->Basınç ölçer gibi izleme cihazlarını kontrol ediniz!
 - Sahada: Toz birikimi var mı? Toz toplama konteynırları filtreye sızdırmaz şekilde bağlı mı?

Kaplama makineleri, uçucu organik bileşiklere sahip kurutucular

- Açık emisyon kaynakları (“kaçaklar”)?
- Bacada birikimler?
- Tahliye gaz boruları düzenli olarak temizleniyor mu? ->Belgeleri kontrol ediniz!
- Kurutucular düzenli olarak temizleniyor mu? ->Belgeleri kontrol ediniz!
- Yakıcılar optimal yakma için düzenli bakımdan geçiyor mu? ->Belgeleri kontrol ediniz!

Kaçakemisyonlar:

- Kaynakta kaçınılmaz atık gazların çıkması mümkün mü?
- Mevcut en iyi teknikler uyarınca emisyonları azaltmak için tedbirler?
- Dağıtım, boşaltma, nakliye veya depolama için mevcut en iyi teknikler?
- VOC Direktifi: Kaçak veya total emisyonlar için emisyon sınır değerlerine verilen uygunluk?
- Mevcut en iyi teknikler uyarınca başka tedbirler:
 - Ventilasyon aracının düzenli bakımı?
 - Solventlerin depolama tanklarından borular aracılığıyla doğrudan sevki?

Baca yüksekliklerini kontrol ediniz

Bakınız Ek7.14.

6.3. Ölçüm raporu ve solvent kütle bilançosu

VOC tesisinin kurumlar tarafından denetiminin önemli bir bölümü azaltma şeması ve emisyon sınır değerlerine uygunluğun kontrolüdür. Bunun için hem emisyon izleme raporları hem de solvent kütle bilançosu kullanılır. Solvent kütle bilançosu VOC tesisleri için kilit rol oynadığından dolayı bu konuda önemli konular aşağıda anlatılacaktır.

Solvent kütle bilançosunun hazırlanması esnasında sorunlar özellikle veri toplamada ortaya çıkabilir, örneğin:

- Satın alım miktarları veya tüketim miktarları.
- Uçucu organik bileşik ağırlık içeriği ve girdilerde katılar içeriği konusunda bilgi.
- “Organik solvent” ifadesi sadece solventleri değil ayrıca kütle bilançosunda dikkate alınması gereken yumuşatıcılar gibi diğer uçucu organik yardımcıları da içermektedir.
- İçeride geri kazanılan solventlerin miktarı konusunda eksik veriler (örneğin tesiste bir distilasyon ünitesi ile).
- Üründe, atıkta, atık gazda, özellikle atık gaz hacimleri dalgalanıyorsa, uçucu organik bileşik içeriğine göre belirsizlikler.

Solvent kütle bilançosunun doğrulanması için gerçekleştirilen saha ziyaretlerinde operatör bireysel girdi ve çıktı akışları ve solvent tüketimi ile ilgili raporları ve belgeleri, ayrıca organik solvent içeren kullanılan girdi materyallerine ait veri belgelerini göstermelidir. Denetim esnasında özellikle dikkat edilmesi gereken bir husus CMR gibi tehlikeli maddelerin tesiste kullanılıp kullanılmadığıdır.

Girdi / çıktı akışlarının tespitinde uygulamada ortaya çıkabilecek sorunlar:

Solvent girdisi I1 tespiti:

Solvent tüketimi konusunda yeterli temsili bilgi yok veya var olan bilgiler kapsamlı değil (örneğin bireysel solvent tüketimi konusunda verilere sahip olmayan çeşitli uçucu organik bileşik

faaliyetleri, inceltici, temizleyici gibi yardımcıların listelenmiş olmaması, uçucu organik bileşik ağırlık oranlarının bildirilmiş olmaması, vs).

Önerilenişlem:

- Çeşitli uçucu organik bileşik faaliyetleri:→ Her bir bireysel faaliyet için ayrı ayrı solvent tüketimi belirlenmelidir. Bunun için girdi ve çıktı akışları için veri toplamının optimizasyonu gerekli olabilir. Örneğin elektronik destekli bir veri toplama sistemi kurulabilir. SAP ile veri toplama kullanıldığı takdirde gerekli tüm önemli veriler toplanabilir.
- Tüm yardımcı unsurlar dikkate alınıyor mu? Veya kaplama/solvent deposunun bir yerinde incelemesi gerçekleştirilebilir?
- Eğer uçucu organik bileşik ağırlık içerikleri verilmemişse (>0,01 kPa!) veya ağırlık oranları yerine hacimsel oranlar verilmişse operatör gerekli verileri tedarikçisinden istemelidir (örneğin Materyal Güvenlik Veri Belgeleri, teknik veri belgeleri).
- Eğer verilen organik solvent tüketimi satın alım verileri ile uyuşmazsa (stok bilançosunda farklılıklar)→Sebepler kontrol edilmelidir: veri toplamının iyileştirilmesi gereklidir.
- Eğer uçucu organik bileşik aralıkları verilmişse: İlk yaklaşım için hesaplamada maksimum değerler kullanılmalıdır!
- Tüm solvent içeren girdi materyalleri bireysel olarak dikkate alınmalıdır ve hem miktarlar hem de solvent ağırlık oranları bireysel olarak listelenmelidir. Bundan sonra bir toplama yapılabilir. Bir solvent tüketim tablosu örneği Ek 8.5 altında verilmiştir.

Solvent girdisi I1'in tespitinde belirsizliklerin kaçak emisyonlar üzerinde etkisi:

O4 ve I2'nin tespitinde her zaman **en kötü durum** dikkate alınmalıdır:

Olasılık

1:

Operatör, Endüstriyel Emisyonlar Direktifi Ek VII bölüm 2 uyarınca emisyon sınır değerlerine uygunluk konusunda karar verir.

1. Doğrudan metot uyarınca kaçak emisyonların hesaplanması $F = O2 + O3 + O4 + O9$:

I solvent girdisinin olduğundan fazla tahmin edilmesi kaçak emisyonların sınır değeri = yüzde oranı * (I1 + I2) hesaplamasında daha yüksek bir sınır değer ile sonuçlanır. Doğrudan tespit metodu ile kombinasyonda kaçak emisyon için emisyon sınır değerine uygunluk sonucu çıkartılabilir.

2. Dolaylı metot uyarınca kaçak emisyonların hesaplanması $F = I1 - O1 - O5 - O6 - O7 - O8$:

I1'in fazla tahmini durumunda kaçak emisyonlar için emisyon sınır değeri artırılır, fakat kaçak emisyonlar da artırılır.

Olasılık

2:

Operatör bir azaltma şemasına uygunluk konusunda karar verir:

1. Doğrudan metot sonrasında kaçak emisyonların hesaplanması $F = O2 + O3 + O4 + O9$:
Hedef değere uygunluk sağlanırsa değerlendirme için: I1'in etkisi yok.
2. EE Direktifi Ek VII Bölüm 5'teki bir azaltma şeması için karar verilmesi durumunda + dolaylı metot sonrasında kaçak emisyonların hesaplanması $F = I1 - O1 - O5 - O6 - O7 - O8$:
I1'in fazla tahmini F'yi artırır ve bu nedenle total emisyonları $E = F + O1$. Hedef emisyonla uyulmaması sonucu çıkartılabilir.

Sonuç:

Bir değerler aralığını tarif eden veriler durumunda (örneğin distilasyon çamurunda % 10 – 40 solvent içeriği) her zaman hesaplamayla en yüksek total UOB emisyonu E veya en yüksek kaçak emisyon değeri F sonucu çıkan yerlerdeki değer alınmalıdır (en kötü durum). Bir kural olarak bu durum kaçak emisyonları temsil etmeyen çıktı akışlarındaki daha düşük değer içindir (O1, O5, O6, O7, O8).

Solvent kütle bilançoları için en kötü durumu kullanmaya karşı koyan operatörler tesisleri için spesifik verileri tespit etmek ve güvenilirliği kanıtlamak zorundadırlar.

Dikkat – Solvent kütle bilançosu için 2004/42/EG sayılı Boya direktifinin “UOB değeri” kullanılmaz!

Kütle bilançosu için uçucu organik bileşiğin ağırlığı veya hacimsel yüzde oranı gereklidir.

- Boya Direktifinden “UOB değerleri sonucu” = piyasaya arz düzenlemesi konusunda kurallar
- Uçucu organik bileşik değerleri ISO 11890-1 (UOB içerikleri > 15 %ağırlık) veya 2 (0,1<x<15 %ağırlık) veya ASTM D 2369 (reaktif inceltici maddeler durumunda) uyarınca belirlenir

- Su bazlı kaplamalar kullanıldığı takdirde hesaplama formülü nedeniyle UOB değerleri kullanılamaz:

$$\text{UOB değeri [g/l]} = (\text{Uçucu içerikler kütlesi} - \text{Su kütlesi}) / (\text{Kaplama hacmi} - \text{Su hacmi})$$
 Yani başka bir deyişle: Su bazlı kaplamaların kullanıldığı durumda Boya Direktifine atıfla UOB değerinin tüketilen kaplama hacmi ile çarpılmasıyla solvent tüketiminin hesaplanması doğru değildir!
- ->Uygulanabilir kaplamanın UOB kütle içeriğini kullanınız!

O1.1 ve O5 tespitinde sorunlar

O5 kimyasal veya fiziksel işlemler ile imha edilmeyen veya yakalanmayan organik solventlerin miktarıdır, O6, O7 veya O8 olmadıkları sürece. Son örneklerde solvent miktarının sadece bir kez dengelenmesine dikkat edilmiştir. Örneğin bir adsorpsiyon ünitesinden ayrıştırılan ve atık olarak bertaraf edilen solvent miktarı O5 değil O6'dır.

Örnek: Metal parçaların daldırmalı kaplaması ve atık gazların bir termal oksitleyiciye (TO) tahliyesi

I1	=	13	504	kg/yıl;
O6	=	1	670	kg/yıl;

Kaçak emisyonlar için sınır değerler = $13.504 \text{ kg/ yıl} * 0.25 = 3.376 \text{ kg/ yıl}$

→kaçak emisyonlar = $I1 - O1.1 - O5 - O6$;

→O1.1 'den maksimum izin verilen total değer + O5, kaçak emisyon için için uyulması gereken emisyon sınır değeri:

$13.504 \text{ kg/ yıl} - 3.375 \text{ kg/ yıl} - 1.670 \text{ kg/ yıl} = 8.459 \text{ kg/ yıl}$

1. Temiz gazda temsili bir total C emisyon değerinin tespiti

Sürekli verimlilik varsayımı altında, temiz gazın emisyon kütle akışına bağlı olarak O1.1 ve O5 için ve ayrıca kaçak emisyonlar için farklı değerler ortaya çıkar:

- Hesaplama formülünde ne kadar yüksek kütleli akış kullanılırsa O1.1 ve O5 de o kadar yüksek olur -> kaçak emisyonlar da o kadar düşük olur.
- Hesaplama için gerçek emisyon kütle akışı kullanılmalıdır, emisyonla ilgili prosesleri temsilen (teorik emisyon sınır değeri değil)

O1.1 = Operasyon sayısı saat/yıl (24 sa * 220 gün/yıl = 5.280 sa/yıl) *
emisyonekütleye akışı[kg/sa] 0.014* C-çevirme faktörü 1.3
= 96.1 kg/yıl

O5 = [O1 : (1 –atık gaz azaltma ünitesi verimliliği)] – O1
= [96.1 kg : (1 – 0.99)] – 96.1 kg
= 9 610 kg – 96.1 kg
= 9 513.9 kg;

O1.1 ve O5 toplamının 8.458 kg/yıl altına düşmesine izin verilmez!

Temiz gaz kütle konsant-rasyonu [mg C/m ³]	Emisyon kütle akışı [kg C/sa]	O1.1 [kg/yıl]	O5 [kg/yıl]
2	0,004	27,5	2.722,5
3	0,006	41,2	4.078,8
4	0,008	54,9	5.435,1
5	0,01	68,6	6.791,4
8	0,016	109,8	10.870,2
9	0,018	123,6	12.236,4
10	0,02	137,3	13.592,7
20	0,04	274,6	27.185,4

2. Molekül total C/ağırlık çevirme faktörü ve cevap faktörü

Genel O1.1 temiz gazda total C ölçümleri yoluyla hesaplanır -> molekülün ağırlığında total C'den bir çevirme gereklidir. Atık gazın genelde çeşitli kirleticilerden oluşması nedeniyle büyük bir belirsizlik ve çevirme faktörlerinin tespitinde hatalar olasılığı vardır.

Örnek:

FID ölçüm sonucu: **propan eşdeğeri olarak ifade edilen 15 mg C/m³**

Atık gazda kirletici: Etanol

C₂ H₆ O'de karbon atomları: 2

2 C atomunun molar ağırlığı: 2x 12.011

6 H atomunun molar ağırlığı: 6x 1.008

O atomunun molar ağırlığı: (1x 15.999)

=>molekül UOB'nin (46.069) total ağırlığına C kütle oranı (24.022) : 1:1.92 (C:UOB)

Hacimsel akış ölçümünün sonucu: 15.000 m³/sa; çalışma saatleri: 2100 sa/y

$$\Rightarrow 15\,000\text{ m}^3/\text{sa} \times 0.015\text{ g C/m}^3 \times 2100\text{ sa/y} = 472\,500\text{ g C/y}$$

Atık gazda (O1) kg UOB'de g total C çevirimi

$$\Rightarrow 472\,500\text{ g C/y} \times 1.92\text{ (çevirme faktörü)} = 907\,200\text{ g UOB/y} = \underline{907\text{ kg/y}}$$

- İlk tahminde O1.1 ve O5, kaçak emisyonların tahmini için total C değerleri tarafında kullanılabilir.
- Eğer kaçak emisyonlar için sınır değerlerine uyuluyorsa → çevirmeye gerek yoktur (total C'nin molekül ağırlığına çevrilmesi ile O1.1 ve O5 artar).
- Eğer kaçak emisyonlar için sınır değerlerine uyulmuyorsa → daha detaylı değerlendirme gereklidir!
→Atık gazın bileşiminin ve temsili bir çevirme faktörünün tespiti (cevap faktörü dahil)!

Burada

$$O1.1 = 74\text{ kg C/yıl};$$

$$\begin{aligned} O5 &= [O1.1: (1 - \text{verimlilik})] - O1.1 \\ &= [77\text{ kg C} : (1-0.99)] - 77\text{ kg C} \\ &= 7.623\text{ kg C/ yıl}; \end{aligned}$$

[kg C/y] olarak O1.1 ve O5 ile F [kg/y] hesaplaması:

4 134 kg →Kaçak emisyonlar için sınır değerine uygunluk yok (3 376 kg/y)! O1.1 ve O5 toplamının 8 458 kg/y altına inmesine izin verilmez!

Atık gazın bileşimi	Çevirme faktörü f (izleme cihazına spesifik cevap faktörü olmaksızın)	O1.1 [kg/yıl]	O5 [kg/yıl]
Toluen	1,1	81,4	8.388,6
Etilasetat	1,83	135,4	13.955,6
Etanol	1,92	142,1	14.641,9
Formaldehit	2,5	185	19.065

3. Parti operasyonun dikkate alınması:

- Operasyon süreleri ve temiz gaz kütle akışlarından O1.1 hesaplaması için (ve O1.1'den O5 ve atık gaz arıtmanın verimliliği) sadece proses emisyonlarının kaynaklandığı operasyonel saatler kullanılır.

-> Aksi takdirde O1.1 ve O5 için fazla yüksek değerler çıkar ve dolaylı metottan sonra kaçak emisyonların tespiti durumunda çok düşük değerler ortaya çıkar.

- Eğer gerekliyse atık gaz arıtma ünitesi veya proseslerin operasyon saatlerinin belgeleri üzerine çalışma

Örnek:

$$\begin{aligned} O1.1 &= (24 \text{ sa} * 220 \text{ gün/yıl} = 5\,280 \text{ sa/yıl}) * \text{emisyonkütlesi akışı } 0.014 \text{ kg/sa} * 1.3 \\ &= 96.1 \text{ kg/yıl;} \end{aligned}$$

$$O5 = 9\,513.9 \text{ kg/yıl;}$$

O1.1 ve O5 toplamının 8 458 kg/yıl altına düşmesine izin verilmez.

Emisyonla ilişkili çalışma saatleri[sa]	O1.1 [kg/yıl]	O5 [kg/yıl]
3 sa * 220 gün/yıl: 666	12.1	1 197.9
6 sa * 220 gün/yıl: 1 320	24.1	2 385.9
12 sa * 220 gün/yıl: 2 640	48.0	4 752
18 sa * 220 gün/yıl: 3 960	72.1	7 135.1

4. Atık gaz arıtma verimliliğinin dikkate alınması:

Çoğunlukla atık gaz arıtımının verimliliğinin varsayılan bir derecesi kullanılarak ölçülen gaz hacimlerinden O5 hesaplaması. Bu metodun kaçak emisyonların hesaplaması üzerinde önemli bir etkisi olabilir!

Örnek:Varsayım: Bir termal oksitleyici için %99'luk verim;

$$O1.1 = 96.1 \text{ kg/yıl;}$$

$$\begin{aligned} O5 &= [O1 : (1-\text{verimlilik})] - O1 \\ &= [96.1 \text{ kg}/(1-0.99)] - 96.1 \\ &= 9\,513.9 \text{ kg/yıl;} \end{aligned}$$

O1.1 ve O5 toplamının 8 458 kg/yıl altına düşmesine izin verilmez.

Atık gaz azaltma ünitesinin varsayılan verimliliği [%]	O5 [kg/yıl]
--	-------------

97	3.106,9
97,5	3.747,9
98	4.708,9
98,5	6.310,9
98,86	8.361,9
99,5	19.123,9
99,9	96.003,9

- Atık gaz arıtma verimliliğinin ihtiyatlı bir varsayım derecesi ile başlayınız
→ eğer kaçak emisyonların sınır değerine uygunluk verilmişse→başka çalışma yapmaya gerek yoktur
- Yakın emisyon sınır değeri veya aşımı: daha detaylı değerlendirme gereklidir, örneğin:
 - Atık gaz arıtma ünitesi üreticisi tarafından garanti edilen en düşük verimlilik ile hesaplama
 - Yetkili bir ölçüm enstitüsü tarafından temiz/ham gaz ölçümleri ile verimliliğin tespiti: temsili sonuçlar almak için daha uzun sürelerde ölçüm

Not:

Atık gaz arıtma verimliliği ham gazın dolumu ve ham gaz hacimsel akışa bile bağlıdır

→verimlilik derecesi sabit bir parametre değildir.

O2atık suda solvent

Eğer atık sudaki solvent, solventin imha edildiği bir atık su arıtımına tahliye ediliyorsa imha edilen oran O5 olarak dikkate alınır. Arıtmadan sonra atık suda kalan oran O2 olarak kabul edilir = atık sudaki solvent = kaçak emisyon. Aynı durum atık su arıtımına kadar UOB atık su kaynak bölgesinden solvent farkı için de söz konusudur.

Atık su atık olarak bertaraf edildiği takdirde bu kısım O6 olarak kabul edilir = atıktaki solvent.

6.3.1. Bir saha ziyareti için diğer ilgili hususlar

Borular, flanşlar, pompalar, valfler: - Kaçak emisyonların önlenmesi

Valfler ve pompaların sızdırmazlık açısından düzenli olarak kontrol edilmesi ve bakımının yapılması gereklidir. Flanş bağlantılarının da sızdırmazlık açısından düzenli olarak kontrol edilmesi gereklidir. Operatör hem bakım ve kontrol işini hem de hata ve onarımları belgele-

melidir.

Operatör transfer hatlarının ve boruların sızıntı açısından düzenli olarak kontrol edilmelerini sağlamalıdır.

Sızdırmazlık elemanlarının denetimi aşağıdakiler aracılığıyla gerçekleştirilebilir:

- Sızdırmazlık elemanlarına sahip bölgelerin denetimi ve sızıntılardan kaynaklanan iz, koku veya seslerin kontrolü
- Mobil sızıntı detektörleri (seyyar gaz uyarı cihazları) ile sızdırmazlık elemanlarına sahip bölgelerin denetimi
- Alarm fonksiyonlarına sahip otomatik sabit kurulu izleme cihazları ile atmosferin sürekli veya periyodik denetimi

Sızdırmazlık kontrolünün türü ve kapsamının genişletilmesi sızdırmazlık elemanlarının kullanılan tiplerine bağlıdır.

Sızdırmazlık elemanlarının ve pompaların bakım ve onarımı için tedbirler alınmalıdır. Kontrol ve onarım tedbirlerinin süreleri genelde çalışma talimatlarında belirlenmiştir.

Atık gaz azaltma ünitelerinin bakımı

Atık gaz azaltma ünitelerinin düzgün çalışması büyük ölçüde bakıma bağlıdır. Bu nedenle bu, denetimin bir konusu olmalıdır (örneğin bakım raporlarının kontrolü ile). Saha ziyaretinde denetimin ilgili konuları arasında atık gaz azaltma ünitelerinin doğru çalışması konusundaki belgeler de yer alır (örneğin RTOların yakma sıcaklıkları gibi ilgili çalışma parametrelerine ait sürekli belgelendirmenin bir kontrolü aracılığıyla). Atık gaz azaltma ünitesinin bozulmasının süresi ve sıklığı konusunda raporlar ve belgeler ile birlikte sorunların çözülmesi için alınan tedbirler konusundaki rapor operatör tarafından sunulmalıdır.