

IDARI ÖZET

"Organik Solventlerin Kullanımı ile Yapılan Yüzey İşlemleri (STS)" başlıklı BAT (Mevcut En İyi Teknikler) Referans Dokümanı (BREF) 96/61/EC sayılı Konsey Direktifinin (IPPC Direktifi) 16(2) nolu maddesi uyarınca gerçekleştirilen bilgi alışverişini hakkındadır. Bu İdari Özet; temel bulguları, başlıca BAT sonuçlarının özetini, ilgili tüketim ve emisyon seviyelerini açıklamaktadır. Özet; bu belgenin hedeflerini, nasıl kullanılması gerektiğini ve yasal koşulları açıklayan önsöz ile birlikte okunmalıdır. Bu belge, bağımsız bir belge olarak okunup anlaşılabilir ancak özet niteliğinde olduğundan tam metnin karmaşıklığını ortaya koymaz. Bu sebeple, BAT kararları alma sürecinde tam metnin yerine okunacak bir referans dokümanı olarak kabul edilmemelidir.

Belgenin kapsamı

Bu belgenin kapsamı 96/61/EC nolu IPPC Direktifinin 1, 6.7 nolu Ekine dayanmaktadır: *"Solvent tüketim kapasitesi saatte 150 kg' dan veya yılda 200 tondan daha fazla olan ve maddelerin, nesnelere veya ürünlerin özellikle giydirme, baskı, kaplama, yağ giderme, su yalıtımı, kalibre etme, boyama, temizleme veya emdirme gibi yüzey işlemlerini organik solventlerin kullanımıyla gerçekleştiren tesisler."*

Endüstriler, "organik solventler" ve "tüketim kapasitesi" kavramlarının netleştirilmesini talep etmiştir. Bilgi alışverişi sonucundan, alışverişin (Solvent Emisyonları Direktifi, 1999/13/EC sayılı Konsey Direktifinde belirtildiği şekliyle) VOC¹ler şeklinde tanımlanan organik solventler hakkında olduğu görülmektedir. Aynı şekilde, BAT' lar ile ilgili sonuçların tespitinde bilgi alışverişinin, gerçek solvent kullanımları IPPC Direktifinde belirtilen tüketim kapasitesi eşik değerlerini aşan tesisler (aktivitedeki kullanımı atık gaz azaltma ekipmanından geri kazanılan solventleri içerdiğinde) üzerinde yoğunlaştığı görülebilir.

Söz konusu kapasite eşikleri ile ilgili yorumlar, Direktifin belirli hükümlerinin yorumlanmasına ilişkin klavuz oluşturmak için Avrupa Komisyonu Çevre Genel Müdürlüğü'nün yürüttüğü işler kapsamında tartışılmaktadır.

Bu doküman aşağıdaki konuları ele almaktadır:

- Yüksek miktarda solvent kullanımı içeren üç baskı işlemi (heatset web ofset, esnek ambalaj ve gravür baskı)
- Sargı telleri, otomobiller ve ticari araçlar, otobüsler, trenler, tarım ekipmanları, gemi, yat ve uçaklar, çelik ve alüminyum bobin, metal paketleme, mobilya ve ahşap ve diğer metal ve plastik yüzeylerin kaplanması ve/veya boyanması
- Zımpara ve yapışkan bantların imalatında kullanılan yapışkan uygulamalar
- Koruyucuların ahşaba emprenyesi
- Bu aktivitelerle ilgili temizleme ve yağ giderme işlemleri. Ayrı bir yağ giderme endüstrisi tanımlanmamaktadır.

Solvent bazlı boyalara alternatif olarak suda çözünen uygulamaların kullanımı (elektrokaplama gibi) bu dokümanda ele alınmaktadır: Diğer su bazlı yüzey işlemleri STM BREF²'te ele alınmaktadır.

Bu dokümanda ele alınmayan diğer aktiviteler şöyle sıralanabilir:

- Tekstil ve Tabakhane Endüstrisi ile ilgili BREF(ler)in kapsamına giren diğer giydirme, su yalıtımı, kalibre etme ya da emprenye süreçleri
- Su bazlı reçine kullanımı gerektirdikleri için laminat panoların, sunta (chip) panoların vs. üretimi

¹ uçucu organik bileşikler

² Metal ve Plastiklerin Yüzey İşlemleri BAT referans dokümanı

İdari Özet

- Eşik değerlerin altında çalışan ve solvent kullanılan endüstriler (ya da endüstrilerin bölümleri) veya aktiviteler
- Kapsam dışı olan boya, mürekkep, yapışkanlar vs.

Bu dokümanda bahsedilen tüm endüstriler aynı zamanda Solvent Emisyonları Direktifi (SED, 1999/13/EC sayılı Konsey Direktifi) ile düzenlenmektedir. SED'de emisyon limit değerlerinin (ELV'ler) belirtildiği durumlarda bu değerler, IPPC Direktifi (Madde 18(2)) uyarınca belirlenmiş olan minimum ELV'ler olarak kabul edilmektedir. Bu değerler BAT ile ilgili emisyon değerleri olarak kullanılmaz.

Genel Bilgi

Ele aldığımız sektör homojen bir sektör değildir ve KOBİ'lerden çok uluslu şirketlere, farklı büyüklüklerdeki işletmelerin dahil olduğu pek çok endüstriye içine alır. Yılda yaklaşık 4.5 milyon ton solvent, Avrupa'da kullanılmak üzere satılmaktadır, bunun %27'si (2003) boya ve kaplama sanayinde kullanılmıştır. 1998'de %47 olan bu oran su bazlı toz boya teknolojilerinin ve diğer düşük solventli teknolojilerin artan kullanımı yüzünden bu seviyeye inmiştir. Baskı mürekkebi formülasyonlarında yaklaşık %7 oranında, yapışkan maddelerde ise %4 oranında solvent kullanılmaktadır (Bu rakamlar büyük ölçüde IPPC dışı kullanımları kapsamaktadır).

Temel çevre konuları

Başlıca çevre konuları solventlerin havaya, suya, yeraltı sularına ve toprağa emisyonu ile ilgilidir. Havaya salınan partikül emisyonları, atıkların minimum seviyeye indirilmesi ve yönetimi (uygulama etkinliğinin artırılması yoluyla hammadde tüketiminin azaltılması dahil olmak üzere), aktivitelere ara verilmesi sırasındaki tesis koşulları gibi, enerji kullanımı da aynı şekilde önemlidir.

Bu belgenin yapısı

Bölüm 2'den 19'a kadar her bir bölüm sektördeki bir endüstriyi ele almakta ve aşağıdaki dört bölümden oluşmaktadır:

- Bölüm 1: İlgili endüstri veya aktivitelerle ilgili genel bilgi
Bölüm 2: Bu endüstride ya da aktivitede kullanılan endüstriyel süreçlerin tanımı
Bölüm 3: Mevcut tüketim ve emisyon seviyeleri ile ilgili veri ve bilgi
Bölüm 4: Aşağıda Bölüm 20'de açıklandığı şekliyle BAT'ların tespiti için üzerinde durulacak teknikler; ancak burada her bir endüstriye ya da aktiviteye özgü teknikler veya bilgiler konusu üzerinde durulmaktadır.

Bölüm 20, tüketimin ve emisyonların azaltılması için geçerli olan genel teknikleri, BAT ve BAT'a dayalı ruhsat koşullarının daha detaylı bir şekilde tespitinde geçerli olan ve aynı zamanda birden fazla endüstri ya da aktivite ile ilgili olan diğer teknikleri tanımlamaktadır.

Tüketim ve emisyonlar

En iyi veri; üretim parametrelerine, örn. işlem yapılan yüzeye (m²) ya da süreçteki madde girdilerine dayalı olan üretim verimi ile ilgili veridir. Birçok veri belirli fabrikalar için geçerlidir ya da endüstriye göre çeşitlilik gösterir. Çoğu durumlarda her bir endüstrideki BAT seçimi ile ilgili emisyon değerleri, uygun üretim parametrelerine dayalı olarak belirlenmektedir.

Mevcut En İyi Teknikler

BAT bölümü (Bölüm 21) Avrupa düzeyinde BAT olarak değerlendirilen, özellikle Bölüm 20'deki bilgilere ve belirli endüstrilerle ilgili bölümlerdeki bilgilere dayanan teknikleri tanımlamaktadır. Söz konusu bölüm Madde 2(11)'deki mevcut en iyi tekniklerin tanımını ve IPPC Direktifi'nin IV nolu Ekinde yer alan görüşleri göz önünde bulundurmaktadır. BAT bölümü emisyon limit değerlerini belirlemez ya da öngörmez, ancak genellikle bir BAT kombinasyonunun kullanımı ile ilişkilendiren tüketim ve emisyon değerleri konusunda tavsiyelerde bulunur.

Su bazlı yüzey işlemlerinin (IPPCD, Ek 2.6'da tanımlandığı şekliyle) solvent bazlı süreçlerle birlikte yürütüldüğü durumlarda, su bazlı yüzey işlemlerine ilişkin ilgili BAT, STM BREF'inde bulunabilir. İlave teknikler ve destekleyici bilgiler özellikle CWW BREF'inde, Depolama BREF'inde ve Denetleme REF'inde ve diğer BREF'lerde bulunabilir. Bununla birlikte, söz konusu tekniklerin bu dokümanda ele alınan endüstriler için geçerliliği doğrulanmamıştır.

Aşağıdaki paragraflar en güncel çevre konularına ilişkin başlıca BAT sonuçlarını özetlemektedir. Her ne kadar endüstriler, büyüklük ve aktivite çeşitliliği bakımından karmaşık olsalar da, aynı genel BAT hepsi için kullanılabilir. Sadece belirli süreçlerde uygulanacak diğer BAT'lara da yer verilmektedir. Spesifik bir tesis için geçerli olan BAT unsurları, IPPC Direktifinin IV nolu Ekinde yer alan görüşler de göz önünde bulundurularak aktivite ile ilgili tanımlanan BAT'lar arasından seçilecektir.

Genel BAT

Tesisin tasarımı, inşaatı ve operasyonu. BAT, aşağıda sıralanan yöntemlerle (özellikle toprağa, suya, yeraltı sularına ve havaya verilen) emisyonların ve tüketimin en aza indirilmesidir:

- Haricen doğrulanmış olan ya da olmayan çevre ve diğer yönetim sistemlerinin uygulanması ve bu sistemlere bağlı kalınması. Bu, tesisin çevresel ayakızının (faaliyet ve yatırımlar dahil olmak üzere) küçültülmesinin planlanması, tüketim ve emisyonların (iç ve dış verilerle belli bir süre boyunca) karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmesi ve yeni fabrikaların tasarlanması veya varolanların geliştirilmesi sürecinde nihai devreden çıkarma işlemlerinin göz önüne alınmasını içerir.
- Bir tesisin tasarlanması, inşaatı ve işletilmesinde basit risk yönetiminin kullanılmasının yanı sıra, işlem kimyasallarının ve hammaddelerin depolanması ve kullanımında bu belgede ve Depolama BREF'inde bahsedilen tekniklerin kullanılması. Bu BAT'lar, planlanmayan emisyon azaltılması, öncelikli ve riskli kimyasalların kullanım kayıtlarını tutulması ve potansiyel kirliliğe derhal müdahale edilmesi yoluyla üretim tesisinin devreden çıkarılmasına yardımcı olur.
- Operasyon ve bakıma ilişkin otomasyon, eğitim ve yazılı prosedürleri de içine alan operasyonel tekniklerin kullanılması.

Denetleme. BAT, solvent emisyonlarının an aza indirilmesi için, aşağıda sıralanan yöntemler yoluyla bu emisyonların denetlenmedir:

- Kaçak ya da toplam emisyonun hesaplanması için esas olan solvent yönetim planının kullanılması: Her ne kadar karşılaştırmalı değerlendirme ve düzenli kontrol için temel parametreler belirlenebiliyorsa da bu hesaplamalar düzenli olarak yapılmalıdır. Direkt ölçümler belirtilen tekniklere göre yapılmalıdır.
- Emisyon hesaplamalarında kullanılan hassas ekipmanların düzenli olarak bakımının ve yeniden ayarlanmalarının yapılması

Su bazlı işlem süreçlerinde hammaddelerin korunması ve su tüketiminin azaltılması.

Aşağıda sıralanan yöntemler BAT'ı oluşturur:

- Kaskad (çoklu) durulama, iyon alışverişi veya membran ayırma gibi teknikler
- Soğutma suyu kullanımının an aza indirilmesi için kontrol önlemleri
- Kapalı soğutma sistemleri ve/veya ısı değiştiriciler

Enerji kullanımını en aza indirme. BAT, taşınacak hava hacminin ve reaktif enerji kayıplarının an aza indirilmesi, ekipmanların çalışmaya başlaması aşamasındaki yüksek enerji gereksiniminin kontrol edilmesi ve enerji etkin ekipmanların kullanımı gibi tanımlanan tekniklerin uygulanmasıdır.

Ham madde yönetimi. Konuya ilişkin BAT:

- Uygun hammadde seçimiyle emisyonların çevresel etkilerinin an aza indirilmesi
- Tanımlanan tekniklerden birinin ya da bu tekniklerin bir kombinasyonunun kullanılmasıyla hammadde kullanımının en aza indirilmesidir.

Yüzey işlemleri, uygulamaları ve kuruma/kurutma sistemleri. BAT, VOC emisyonlarının ve enerji tüketiminin en aza indirilmesi ve hammadde etkinliğinin en üst seviyeye çıkarılmasıdır (örn. atıkların en aza indirilmesi). Bunun için bu hedefleri birleştiren bir sistem seçilir. Bu BAT yeni bir tesis kurulurken ya da mevcut tesiste geliştirme yapılırken geçerlidir.

Temizleme. BAT aşağıda tanımlanan tekniklerin kullanılmasıdır:

- Renk değişimleri ve temizleme en aza indirilerek hammaddelerin korunması ve solvent emisyonlarının azaltılması
- Sprey tabancalarının temizliği için arındırma solventlerinin toplanıp tekrar kullanımıyla solvent emisyonunun azaltılması
- İşleme ve ekipmana, kirliliğin direncine ve ekipmanın mı alt tabakanın mı temizleneceğine göre bir ya da birden fazla tekniğin seçilmesiyle VOC emisyonlarının en aza indirilmesi

Daha az tehlikeli maddelerin kullanımı (ikamesi). İlgili BAT'lar:

- Temizleme işlemi için genel BAT'da ve üretim için belirli endüstrilere ilişkin tanımlandığı üzere solvent içermeyen veya düşük miktarda solvent içeren tekniklerin kullanılması
- 1999/13/EC sayılı Konsey Direktifinin 5(6) nolu Maddesi uyarınca R45, R46, R49, R60 ve R61 nolu risk aşamalarında belirtilen maddelerin yerine başka maddelerin kullanılmasıyla olumsuz fizyolojik etkilerin en aza indirilmesi
- Çevreye emisyon yayılması riski söz konusu olduğunda ve alternatifler mevcut olduğunda, R58 and R50/53 nolu risk aşamalarında belirtilen maddelerin yerine başka maddelerin kullanılmasıyla olumsuz ekotoksik etkilerin en aza indirilmesi
- R59 nolu risk aşamasında yer alan maddelerin yerine başka maddelerin kullanımıyla, stratosferik (yüksek seviyeli) ozon tüketiminin azaltılması. Özellikle de R59 nolu risk kodunda yer alan ve temizlikte kullanılan tüm halojenize ve kısmen halojenize solventlerin yerine başka maddelerin kullanılması ya da bu solventlerin kullanımının kontrol edilmesi
- Diğer önlemlerin gerekli emisyon değerlerine ulaşmada başarılı olamadığı ya da teknik olarak uygulanabilir olmadığı (olumsuz çapraz medya etkilerinin yaşanması gibi) durumlarda ve yukarıda tanımlandığı gibi ikame uygulamalarından faydalandığı durumlarda, ya da ozon oluşturma potansiyeli (OFP) düşük olan VOC'lerin ve karışımların kullanılması ile troposferik (düşük seviyeli) ozon oluşumunun en düşük seviyeye indirilmesi. Ancak bu uygulama otomotiv boyaları ve henüz hiçbir ikamenin mümkün olmadığı gravür baskı gibi belirli tek solventli sistemler için geçerli değildir. OFP'nin yükselmediği durumlarda, yanma noktası >55oC olan solventlerin kullanımı ile ikame edilebilir.

Havaya salınan emisyon ve atık gazların arıtımı. (tesislerin tasarımı, operasyonu ve bakımına ilişkin) BAT:

- Emisyonların kaynağında en aza indirilmesi, emisyonlardaki solventin geri kazanılması yada atık gazlardaki solventin yok edilmesi. Emisyon değerleri her bir endüstri için ayrı ayrı verilmiştir. (Düşük solventli malzemelerin kullanımı termal oksitleyicilerin çalıştırılması için çok fazla enerji gereksinimine yol açabilir. Olumsuz çapraz medya etkilerinin, VOC'nin yok edilmesinin yararlarına ağır bastığı durumlarda, oksitleyiciler devreden çıkarılabilir.)
- VOC yok edilmesinden kaynaklanan fazla ısının geri kazanılması ve kullanılması, ayrıca VOC ekstraksiyonu ve yok edilmesinde kullanılan enerjinin en düşük seviyeye indirilmesi için yolların aranması
- Ekstraksiyon hacminin azaltılması ve solvent içeriğinin optimize edilmesi ve/veya yoğunlaştırılması dahil, belirtilen tekniklerin kullanılmasıyla solvent emisyonlarının ve enerji tüketiminin azaltılması.

Boya spreyleme ile havaya salınan partiküller. BAT, tanımlanan tekniklerden oluşan bir kombinasyonun kullanılmasıdır. İlgili emisyon değerleri:

- mevcut tesisler için 5 mg/m³ veya daha az
- yeni tesisler için 3 mg/m³ veya daha az.

Ahşap ve mobilya kaplama endüstrisi farklı bir durum ortaya koymaktadır: hem yeni hem de mevcut tesisler için ilgili emisyon değeri 10 mg/m³ veya daha azdır. Gerekçe: bu değer ilgili endüstride ekonomik ve teknik bakımdan makul ve uygulanabilir olduğudur.

Atık su. BAT:

- Tanımlanan şekilde, su kullanımını en aza indirilmeye yönelik tekniklerin, atık su ön arıtma ve arıtma işlemlerinin kullanılmasıyla suya salınan emisyonların en aza indirilmesi
- Suyu toksik etki eden malzemelerin boşaltımının en aza indirilmesi için hammadde ve akışkan atıkların denetlenmesi ve bu atıkların suyla teması riskinin olduğu durumlarda aşağıdaki önlemlerden bir veya birden fazlasının alınmasıyla olumsuz etkilerin azaltılması: Daha az tehlikeli malzemelerin kullanımı, malzeme kullanımının ve işlem arıtma işleminden ve dökümlerden kaynaklanan kayıpların azaltılması ve atık suların arıtılması
- Solventlerin su ile temas halinde olması ihtimali söz konusu olduğunda, güvenli boşaltım seviyelerinin korunmasıyla atık su kanallarında oluşabilecek tehlikenin önlenmesi
- Su kullanılan boyahanelerde tanımlanan tekniklerin kullanılması. Yüzey sularına boşaltılabilecek ilgili emisyon değerleri COD 100-500 mg/l, asılı katı madde miktarı ise 5-30 mg/l'dir.
- Sulu temizleyici sistemlerde, boya tortusunun en aza indirilmesi suretiyle boya transferinin optimize edilmesi işlemi, su tüketiminin, akışkan atık boşaltımının azaltılması

Biyolojik atık su arıtma tekniklerine CWW BREF'inden erişilebilir. Diğer teknikler ve ilgili emisyon değerleri STM BREF'inde ele alınmaktadır.

Malzemelerin geri kazanılması ve atık yönetimi. BAT, malzeme kullanımının ve kayıplarının azaltılması; malzemelerin tanımlanan şekilde geri kazanılması, tekrar kullanımı ve geri dönüştürülmesidir.

Koku sorunu. Hassas bir reseptörün kokudan etkilendiği durumlarda BAT, daha az koku yayan malzeme ve/veya işlemlerin kullanılması ve/veya baca gazları da dahil olmak üzere atık gaz arıtımının yapılması gibi VOC emisyon kontrol tekniklerinin kullanılmasıdır.

Gürültü. BAT, önemli gürültü kaynaklarının ve ortamdaki potansiyel hassas reseptörlerin tespit edilmesidir. Gürültünün etki edebileceği durumlarda BAT, ara kapıların kapatılması, gürültü iletimlerinin en aza indirilmesi ve/veya büyük fanlara susturucuların takılması gibi mühendislik kontrollerinin kullanılmasıdır.

Yeraltı sularının korunması ve tesisinin devreden çıkarılması. Bu konular ile ilgili BAT'a yukarıdaki tesisin tasarımı, inşaatı ve operasyonu başlığında değinilmiştir.

Endüstrilere özgü BAT

Heatset web offset baskı. BAT; baskı, temizleme, atık gaz yönetimi ile ilgili tekniklerinden oluşan bir kombinasyonun kullanılmasının yanı sıra, kaçak emisyonların toplam değerinin ve atık gaz arıtımı sonrasında kalan VOC'lerin azaltılmasıdır. İzopropil alkol (IPA) ve temizleme solventi bileşimi için ilgili emisyon değerleri şöyledir:

- Yeni kurulan veya geliştirme yapılan matbaalarda, mürekkep tüketiminin ağırlık bakımından yüzdesi olarak ifade edilen, % 2.5 ila 10 arasında VOC belirlenmiştir.
- Mevcut matbaalar için mürekkep tüketiminin ağırlık bakımından yüzdesi olarak ifade edilen, % 5 ila 15 arasında VOC belirlenmiştir.

Verilen aralıklarının en yüksek olan kısmı/yarısı "zor" işlere (tanımlanan şekliyle) ilişkin IPA emisyonları ile ilgilidir. Koku problemleri yüzünden konsantrasyon teknikleri kullanılmamaktadır.

Paketleme gravürü ve fleksografi ile esnek paketleme baskısı. Konuya ilişkin BAT:

- Kaçak ve kaçak olmayan VOC emisyonlarının toplamının azaltılması için belirtilen tekniklerden oluşan bir kombinasyonun kullanılması. Endüstride ortaya çıkan üç senaryo ile (SED'nin Iİb Eki'nde belirtilen referans emisyon değerleri kullanılarak) ilgili emisyon değerleri şöyledir:

İdari Özet

(Senaryo 1) Tüm üretim makineleri solvent bazlı olup makinelerin azaltma ekipmanına bağlı olduğu tesisler:

- yakma ile: Toplam emisyon, referans emisyonunun % 7.5'i ile 12,5'i arasındadır.
- solvent geri kazanımı ile: Toplam emisyon, referans emisyonunun % 10.0'u ile 15.0'i arasındadır.

(Senaryo 2) Atık gaz azaltma ekipmanı olan, ancak tüm solvent bazlı üretim makinelerinin bu ekipmana bağlı olmadığı mevcut tesisler:

(2.1) Azaltma ekipmanına bağlı olan makineler için:

- yakma ile: Toplam emisyon, bu makinelere ilişkin referans emisyonunun % 7.5'i ile 12,5'i arasındadır
- solvent geri kazanımı ile: Toplam emisyon, bu makinelere ilişkin referans emisyonunun % 10.0'u ile 15.0'i arasındadır

(2.2) Atık gaz arıtımıyla ilgili olmayan makineler için, BAT şöyledir:

- bu makinelerde düşük solvent içeren ya da solvent içermeyen ürünlerin kullanılması
- makinelerin kapasitenin elverdiği ölçüde azaltma ekipmanına bağlanması
- yüksek solvent içerikli işlerin tercihen azaltma ekipmanına bağlı olan makinelerde yapılması

(Senaryo 3) Tesislerde azaltma ekipmanlarının bulunmadığı ve ikamelerin kullanıldığı durumlarda BAT, düşük solvent içeren ve solvent içermeyen mürekkeplerin, cilaların, yapıştırıcıların geliştirilmesi ve solvent tüketiminin sürekli olarak azaltılmasıdır.

Senaryo 1 ve 2.1'de, tesisdeki solvent bazlı mürekkep, cila ve yapıştırıcıların toplamındaki katı solvent oranının 1:5.5'ten fazla olduğu durumlarda, emisyon değerleri elde edilemeyebilir. Bu durumda BAT, mürekkep havuzlarının kaplanması veya sıyırma lak sisteminin ve tanımlanan şekilde diğer tekniklerin uygun bir kombinasyonunun kullanılmasıdır.

BAT ayrıca:

- Tüm üretim tesislerinde atık gaz arıtımı optimize edilirken enerji tüketiminin en aza indirilmesi
- Tüm üretim tesislerindeki fazla enerjinin geri kazanılması ve kullanılmasının yollarının aranmasıdır

Yayın gravürü ile baskı. BAT:

- Toplam solvent girdisi olarak ifade edilen, kaçak emisyonların ve gaz arıtımından geriye kalan VOC'lerin toplamının azaltılması:
 - yeni tesisler için, bu tesislere uygulanabilecek tekniklerin kullanılmasıyla % 4 - 5'e
 - mevcut tesisler için, bu tesislere uygulanabilecek tekniklerin kullanılmasıyla % 5 - 7'ye düşürülmesi
- Emisyonların değerlerinin belirtilen aralıkta kalmasının sağlanması için gereken optimum sayıdaki rejenerasyonun kullanılmasıyla aşırı enerji tüketiminin önlenmesi
- Belediye kanalizasyonuna boşaltılan toluen emisyonunun havayla sıyırma tekniği kullanılarak 10 mg/l'nin altına indirilmesi.

Tel sargı imalatı. BAT:

- Oda ve/veya dış ortam sıcaklığından faydalanarak telin kurutulmasından sonra enerji tüketiminin en aza indirilmesi
- Genel BAT ve tanımlanan tekniklerden oluşan bir kombinasyonun kullanılması ile toplam VOC emisyonlarının azaltılması. Bu teknikler ile ilgili toplam emisyon değerleri şöyledir:
 - ince olmayan teller için 5 g/kg veya daha az (>0.1 mm çapında)
 - ince teller için 10g/kg veya daha az (0.01 - 0.1 mm çapında)
- Solvent bazlı yağlama yağları yerine düşük düzeyde solvent içeren ya da hiç solvent içermeyen tekniklerin araştırılması ve uygulanması suretiyle VOC emisyonlarının azaltılması.

Zımpara imalatı. BAT:

- Genel BAT ile bağlantılı olarak aşağıda sıralananlardan bir ya da birden fazlasının uygulanmasıyla toplam VOC emisyonunun azaltılmasıdır:
 - Düşük düzeyde solvent içeren ya da hiç solvent içermeyen bağlayıcı malzemelerin kullanımı. Bu, işlem sırasında su ile soğutmanın gerekli olmadığı durumlarda örneğin kuru eğeleme zımparalarının imalatı için kullanılabilir.
 - Kurutucuların iç solvent konsantrasyonlarının arttırılması
 - Atık gaz arıtma tekniklerinden oluşan uygun bir kombinasyonunun kullanılması.

Bu tekniklerle ilgili VOC'ler için geçerli olan toplam emisyon değerleri, solvent girdisinin ağırlık bakımından % 9'u ila 14'ü oranındadır.

Yapışkan bantların imalatı. BAT:

- Solvent bazlı yapışkan kullanılarak üretilen bantlar için genel BAT ile bağlantılı mevcut tekniklerden oluşan bir kombinasyonun kullanılmasıyla VOC emisyonlarının azaltılmasının yanı sıra aşağıdaki tekniklerden de faydalanılabilir:
 - Mümkün olduğunda solvent içermeyen yapışkanların kullanımı. Su bazlı yapışkanlar ve hot melt yapışkanlar çok az miktarda solvent kullanımı gerektirir (örn. temizlemede). Ancak, bu tür yapışkanlar sadece belli uygulamalarda kullanılabilir.
 - Aşağıdaki atık gaz arıtma işlemlerinden birinin ya da bunlardan oluşan bir kombinasyonun kullanılması: a+b, a+c, b veya c. Buna göre a, b, c şöyledir:
 - a) Ön kurutma aşamasından sonra inert gaz kurutucu kullanılarak yoğunlaştırma işlemi yapılması
 - b) solvent girdisinin % 90'ından daha fazla miktarda geri kazanma verimliliğiyle adsorpsiyon işlemi ve % 1'den daha düşük miktarda olan bu azaltma tekniğinden sonra direkt emisyon
 - c) Enerjinin geri kazanımıyla oksitleyicilerin kullanımı

Bu teknikler ile ilgili emisyon değerleri toplam solvent girdisinin ağırlık bakımından % 5'i değerinde ya da daha azdır.

Otomobillerin kaplanması. BAT is to:

- Boyama, kuruma/kurutma ve ilgili atık gaz azaltma sistemlerinin seçimi ve operasyonundaki enerji tüketiminin en aza indirilmesi
- Boya ve kurutma sistemlerinin seçimiyle solvent emisyonlarının, enerji ve hammadde tüketiminin en aza indirilmesidir. İşlemin ayrı ayrı adımları için uygulanacak teknikler arasında uyumsuzluk yaşanmaması için bütün boyama sistemi gözden geçirilmeli. İlgili emisyon değerleri 10 ila 35 g/m² (elektro kaplama yapılan alanda) (veya 0.3 kg/gövde + 8 g/m² ila 1.0 kg/gövde + 26 g/m²' ye eşdeğerdir). Bildirilen iki istisnai durumda daha düşük değerler elde edilmiştir.
- Çapraz medya etkileri, maliyet kazançları, yüksek sermaye maliyetleri ve bu değerlere ulaşmak için yatırımların uzun geri dönüş süreleri de göz önünde bulundurularak, mevcut tesislerde yukarıda belirtilen emisyon değerlerinin elde edilebilmesi için, tüketim ve emisyonların azaltılmasına yönelik planların yapılması ve uygulanmasıdır. Büyük ilerleme adımlarının ciddi sermaye maliyetleri olan teknikleri gerektirdiği de akılda tutulmalıdır. Zaman ölçeğine bağlı olarak istenilen ilerlemenin elde edilmesini sağlamayacak olan küçük ve kısa vadeli ilerlemelerden ziyade, ilerleme değişimlerin gerçekleşmesi için beklemek, daha maliyet etkin ve çevreye yararlı olabilir.
- Boya kabini atık gaz arıtımı uygulandığında, tanımlanan ön arıtma tekniklerinden birinin kullanılmasıyla VOC'nin yoğunlaştırılması
- Tanımlanan tekniklerden birinin ya da birden fazlasının kullanılmasıyla transfer verimliliklerinin optimize edilmesi
- Malzeme transfer verimliliklerinin en üst düzeye çıkarılmasıyla hammadde tüketiminin ve atıkların en aza indirilmesi
- Boya tortusunun susuzlaştırılması, geri dönüştürülmesi veya su emülsiyon tekniğinin kullanılmasıyla atık üretiminin en düşük seviyeye indirilmesi

Kamyonların ve ticari araçların kaplanması. BAT:

İdari Özet

- Atık gaz arıtma sistemleri ile bağlantılı olarak boya ve kurutma sistemlerinin bir kombinasyonunun kullanılmasıyla solvent emisyonlarının, enerji ve hammadde tüketiminin en aza indirilmesidir. Özellikle, ses yalıtımı ve zemin kaplamada kullanılan, havasız spreyleme ile uygulanan ve solvent içermeyen poliüretan malzemeler ile ön kaplamalı malzemelerin kullanılması. Yeni kamyon kasaları için toplam ilgili emisyon değerleri 10 - 55 g/m², yeni kamyonet ve kamyonlar için (elektro kaplama alanı) 15 - 50 g/m²'dir. Temizlemeden kaynaklanan solvent emisyonlarının azaltılması için farklı tekniklerin bir kombinasyonunun kullanılması. İlgili emisyon değerleri 20 g/m²'den (elektro kaplama alanı) daha azdır.
- Malzeme transfer verimliliklerinin en üst seviyeye çıkarılmasıyla hammadde tüketiminin ve atıkların en aza indirilmesi
- Boya tortusunun susuzlaştırılması, geri dönüştürülmesi veya su emülsiyon tekniğinin kullanılmasıyla atık üretiminin en aza indirilmesi

Otobüslerin kaplanması. BAT:

- Atık gaz arıtma sistemleri ile bağlantılı olarak boya ve kurutma sistemlerinin bir kombinasyonunun kullanılmasıyla solvent emisyonlarının, enerji ve hammadde tüketiminin en aza indirilmesidir. Özellikle, gürültüyü azaltma ve zemin kaplamada kullanılan, havasız spreyleme ile uygulanan ve solvent içermeyen poliüretan malzemeler ile ön kaplamalı malzemelerin kullanılması. Toplam ilgili emisyon değerleri 92 - 150 g/m²'dir (elektro kaplama alanı).
- Temizlemeden kaynaklanan solvent emisyonlarının azaltılması için farklı tekniklerin bir kombinasyonunun kullanılması. İlgili emisyon değerleri 20 g/m²'den (elektro kaplama alanı) daha azdır.
- Malzeme transfer verimliliklerinin en üst seviyeye çıkarılmasıyla hammadde tüketiminin ve atıkların en aza indirilmesi
- Boya tortusunun susuzlaştırılması, geri dönüştürülmesi veya su emülsiyon tekniğinin kullanılmasıyla atık üretiminin en aza indirilmesi

Trenlerin kaplanması. BAT is to:

- Genel BAT dahil olmak üzere farklı tekniklerden oluşan bir kombinasyonunun kullanılmasıyla VOC emisyonlarının azaltılması. İlgili emisyon değerleri boyanan alanın (elektro kaplama yapılmayan alanın) 70 - 110 g VOC/m²'sidir.
- Havaya salınan partikül emisyonlarının azaltılması için farklı tekniklerden oluşan bir kombinasyonunun kullanılması. İlgili emisyon değerleri 3 mg/m³ veya daha azdır.

Tarım ve inşaat ekipmanlarının kaplanması. BAT is to:

- Solvent tüketiminin ve emisyonların azaltılması; boya, kurutucu ve atık gaz arıtma tekniklerinden oluşan bir kombinasyon ile kaplama verimliliğinin en üst düzeye çıkarılması ve enerji kullanımının en aza indirilmesi. İlgili emisyon değerleri:
 - Atık gazda 20 - 50 mg/C/ m³ ve kaçak emisyonlarda % 10 - 20 aralığında, veya
 - toplam emisyon: 0.2 ila 0.33 kg VOC/kg'lık katı madde girdisi
- Montajdan önce parçaların kaplanması için daldırma tekniklerinin kullanılmasıyla malzeme tüketiminin, solvent emisyonlarının ve arıtılması gereken hava akımının azaltılması
- Halojenize solvent bazlı boyalar yerine diğer boya sistemlerinin kullanılması

Gemiler ve yatların kaplanması. BAT:

- Kuru dok havuzlarında kurulum yapılırken bu bölümde yer alan BAT'tan faydalanarak çevreye salınan emisyonların azaltılması
- Genel BAT'ın bir kombinasyonunun, ya da aşağıda sıralanan bazı önlemlerinin tamamının ya da bir kısmının kullanılmasıyla solvent emisyonlarının azaltılması:
 - teknik gerekliliklerden ve/veya müşteri gereksinimlerinden kaynaklanan sınırlamaların söz konusu olmadığı durumlarda su bazlı, katı maddesi yüksek (yapısında çok az solvent bulunan) veya 2 bileşenli boyaların kullanılması
 - fazla spreylemenin azaltılması ve farklı teknik kombinasyonlarının kullanılması ile uygulama verimliliğinin artırılması

- yeni yapılar için, atık gaz ekstraksiyon ve arıtma sistemi olan kapalı alanlarda montaj öncesi sprey bölümlerinin oluşturulması
- Tekniklerden birinin ya da teknik kombinasyonlarının kullanılmasıyla partikül emisyonlarının azaltılması
- Boya kalıntılarının, artıkların, konteynırların, kullanılmış zımparaların, çamurun, yağ kalıntılarının ve diğer artık malzemelerin su baskını yaşanmadan tersaneden kaldırılması ve tekrar kullanım ve/veya imha gibi uygun atık yönetimlerinin uygulanması için bu malzemelerin konteynırlarda depolanmasıyla atık su kirliliğinin azaltılması.

Uçakların kaplanması. İlgili BAT:

- Alternatif dinlendirme sistemlerinin kullanımıyla suya salınan Cr(VI) emisyonlarının en aza indirilmesi
- Havaya salınan solvent emisyonlarının,
 - katı maddesi yüksek (yapısında çok az solvent bulunan) boya kullanılması,
 - parçalara boya uygulandığı sırada ortaya çıkan atık gazların tutulması ve arıtılmasıyla azaltılması
- Temizlikten kaynaklanan emisyonların,
 - temizlik ekipmanının otomasyonu
 - temizlik için kullanılan solventin ölçümü
 - önceden empenye edilmiş temizleme bezlerin kullanımıyla azaltılması
- Tanımlanan tekniklerle havaya salınan partikül emisyonlarının azaltılması. İlgili emisyon değerleri 1 mg/m³ veya daha azdır.

Diğer metal yüzeylerin kaplanması. BAT:

- Solvent tüketiminin ve emisyonlarının azaltılması; boya, kurutucu ve atık gaz arıtma tekniklerinden oluşan bir kombinasyonun kullanılması ile boyama verimliliğinin en üst seviyeye çıkarılması ve enerji kullanımının en aza indirilmesi. İlgili emisyon değerleri 0.1 ila 0.33 kg VOC/kg katı madde girdisidir. Ancak bu durum emisyonların, taşıtların seri olarak kaplanması ile ilgili yapılan toplu emisyon hesaplamalarına dahil edildiği tesisler de geçerli değildir.
- Verimliliği yüksek uygulama tekniklerinin kullanımı ile malzeme tüketiminin azaltılması.
- Halojenize solvent bazlı boyalar yerine diğer boya sistemlerinin kullanılması.

Rulo kaplama. BAT is to:

- Seçilen tekniklerin kullanılması ile enerji tüketiminin azaltılması. İlgili tüketim değerleri aşağıdaki gibidir:

Kaplama alanının her 1000 m ² 'sine düşen enerji tüketimi	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

Rulo kaplama: alüminyum ve çelik kaplama alanının enerji tüketimi

- Tanımlanan tekniklerden oluşan bir kombinasyonun kullanılmasıyla solvent emisyonlarının azaltılması. İlgili emisyon değerleri şöyledir:
 - Yeni tesisler için: Atık gazlar için 0.73 - 0.84 g/ m² ve kaçak emisyonlar için % 3 - 5'tir.
 - Mevcut tesisler için: Atık gazlar için 0.73 - 0.84 g/ m² ve kaçak emisyonlar için % 3 - 10'dur.
 Mevcut tesislerde ancak ciddi geliştirmeler yapılırsa düşük aralık değerlerine ulaşılabilir.
- Artık kaplama alanlarından alüminyum ve çeliğin geri dönüştürülmesi.

İdari Özet

Metal ambalajların boyanması ve basımı. BAT:

- Çeşitli tekniklerin kullanımıyla enerji tüketiminin azaltılması ve/veya termal atık gaz arıtımı ile enerjinin geri kazanımı. İlgili tüketim değerleri, örneğin DWI kutuları için:
 - doğal gaz 5 - 6.7 kWh/ m²
 - elektrik 3.6 - 5.5 kWh/m²
 - Geri kazanılan enerji (enerjinin geri kazanılabildiği durumlarda geçerlidir, ancak emisyon seviyelerinin ikame ile elde edildiği durumlarda mümkün değildir) 0.3 - 0.4 kWh/m²
- Seçilen tekniklerin kullanılması ile solvent emisyonlarının azaltılması. İlgili emisyon değerleri:

	Uygulamadaki VOC emisyon seviyesi(g/m ²) ⁽²⁾	
	Solvent-bazlı	Su-bazlı
Yiyeceklerle temas <ul style="list-style-type: none">• DWI içecek kutuları• uç kısımlar, kutular ve parçalar için tabakalar• fiçılar	6.7 – 10.5 4 – 93 90 – 100	3.2 – 4.5 1 – 30
Yiyeceklerle temas olmayan durumlar <ul style="list-style-type: none">• uç kısımlar, kutular ve parçalar için tabakalar• fiçılar	4 – 93 60 – 70	1 – 30 11 – 20
Baskı boyası <ul style="list-style-type: none">• uç kısımlar, kutular ve parçalar için tabakalar⁽¹⁾	2.5 – 13	1 – 6
Notlar: ¹ UV mürekkebi ve boya uygulamaları yiyeceklerle temas olmayan durumlar ve özel uygulamalarla sınırlıdır. Ancak bu uygulamalarla tabloda belirtilenden daha düşük değerler elde edilebilmektedir. ² Değerler ayrıca kaçak emisyonları da içerir.		

Metal ambalaj: Solventler için BAT ile bağlantılı emisyon değerleri

- Seçilen tekniklerin kullanılmasıyla suya salınan emisyonların en aza indirilmesi. İlgili emisyon değerleri şöyledir:

Bileşik	Konsantrasyon (mg/l)
COD	<350
AOX	0.5 – 1
HC	20 or less
Sn	4 or less

Metal ambalaj: Atık su emisyon değerleri

Plastik parçaların kaplanması. BAT:

- Solvent tüketiminin ve emisyonlarının azaltılması; boya, kurutucu ve atık gaz arıtma tekniklerinden oluşan bir kombinasyonun kullanılması ile kaplama verimliliğinin en üst seviyeye çıkarılması ve enerji kullanımının en aza indirilmesi. İlgili emisyon değerleri, 0.25 ila 0.35 kg VOC/kg katı madde girdisidir. Ancak bu durum emisyonların, taşıtların seri olarak kaplanması ile ilgili yapılan toplu emisyon hesaplamalarına dahil edildiği tesisler de geçerli değildir.
- Verimliliği yüksek uygulama tekniklerinin kullanımı ile malzeme tüketiminin azaltılması.
- Yeni ve geliştirilmiş sistemlerde su bazlı tekniklere öncelik verilmesi
- Basit polipropilen alanların, solvent emprenye edilmiş bezlerin kullanımıyla manuel olarak yağdan arındırılması.

Mobilyaların ve ahşap malzemelerin kaplanması. BAT:

- Solvent tüketiminin ve emisyonlarının azaltılması; boya, kurutucu ve atık gaz arıtma tekniklerinden oluşan bir kombinasyonun kullanılması ile kaplama verimliliğinin en üst seviyeye çıkarılması ve enerji kullanımının en aza indirilmesi. İlgili emisyon değerleri 1 kg katı madde girdisi başına 0.25 kg VOC veya daha az, ya da aşağıdaki tablodaki gibidir:

Organik solvent içerikli boya sistemi	Solvent içeriği (wt-%)	Emisyon azaltma önlemleri	VOC emisyonu (g/m ²)
Yüksek	65	Verimliliği yüksek uygulama teknikleri ve iyi bakım ve temizlik	40 - 60
Orta	20		10 - 20
Düşük	5		2 - 5

Ahşap malzemelerin kaplanması: Farklı boyama sistemleri için ve birincil emisyon azaltma önlemleri ile ilgili VOC emisyonları

- Havaya salınan partikül emisyonlarının azaltılması (bkz. yukarıda yer alan genel BAT). Bu endüstri farklı bir durum ortaya koymaktadır: Hem yeni hem de mevcut tesislerde ilgili emisyon değeri 10 mg/m³ veya daha azdır. Gerekçe: bu değer ilgili endüstride ekonomik ve teknik bakımdan uygulanabilir olmasıdır.

Ahşabın korunması. BAT:

- Su bazlı veya yüksek konsantrasyonlu pestisit sistemleri ile vakum empenye işlemi uygulanması ve solvent sistemleri için atık gaz arıtımının yapılmasıyla solvent emisyonlarının azaltılması
- Fazla solventin veya taşıyıcının giderilmesi için işlem döngüsünde nihai vakumlama aşamasının kullanılması
- Solvent sistemlerinde ozon oluşturma potansiyeli düşük olan bir solventin kullanılması
- Hem su bazlı hem de solvent bazlı sistemlerin uygulandığı kapalı alanlarda fazla pestisit boşaltılması

Toplam uygulama etkinliği düşük olduğundan spreyleme yöntemi BAT'a dahil değildir.

Aynaların kaplanması. BAT:

- Tanımlanan teknikler ile genel BAT'ın bir kombinasyonunun kullanılması ile solvent tüketiminin ve emisyonlarının (özellikle ksilen) azaltılması. İlgili emisyon değerleri, atık gaz emisyonlarında 1 - 3 g/m² (solvent girdisinin % 2 - 3 ü arasında) ve kaçak emisyonlarda 5 -10 g/m² (solvent girdisinin % 8 - 15 i arasında) dir.
- Düşük oranda kurşun içeren boyaların kullanılması ile tehlikeli madde tüketiminin azaltılması

Bu endüstri aynı zamanda STM BREF'inde (BAT ile) tanımlanan su bazlı yüzey işlemlerini de kullanmaktadır.

Gelişen teknikler

Çeşitli endüstriler için geliştirilmekte olan ya da bu endüstrilere transfer edilen bazı teknikler ele alınmaktadır. Özellikle mürekkepler, kaplamalar veya yapışkanlar için: Daha az solvent kullanılması ya da hiç kullanılmaması; geliştirilmiş su bazlı sistemlerinin, 1 ve 2 bileşenli sistemlerin, çok yüksek katı maddeli boyaların ya da toz boyaların kullanılması. Bu, sıklıkla termal olmayan kurutma veya UV ya da diğer radyasyon türleri ile kurutma gibi tekniklerin geliştirilmesini içerir. Tel sargı üzerine son kat gres yağı uygulanması ile ilgili başlıca gelişme, uygulaması henüz sınırlı düzeyde olan düşük solvent içeren ya da hiç solvent içermeyen tekniklerin kullanımınıdır. Otomotiv kaplama endüstrilerinde, su ile inceltilebilen, 1 ve 2 bileşenli araba cilalarında; çok yüksek katı maddeli boyalarda, toz boyamada ve hem metallere hem de plastiklere uygulanabilen ve ön kaplaması yapılmış malzemelerin kullanımını arttıran poliüretan (PU) boyalarda gelişmeler kaydedilmektedir. Bu gibi gelişmelerin sonucunda kaplama tabakalarının sayısında azalma görülmektedir.

Son Sözler

Organik solventlerin kullanımı ile yapılan yüzey işlemleri için mevcut en iyi teknikler ile ilgili bilgi alışverişi 2003'ten 2006'ya kadar sürdürülmüştür. Yapılan bilgi alışverişi başarıya ulaşmış ve çalışma esnasında ve Teknik Çalışma Grubunun son toplantıları sonrasında büyük oranda

İdari Özet

uzlaşma sağlanmıştır. Sadece mobilyaların ve ahşap malzemelerin kaplanmasından kaynaklanan partikül emisyonları ile ilgili bir farklı görüş bildirilmiştir.

Bilgi alışverişinin sonucunda, alışverişin bu doküman Kapsamında kaydedilen bilgileri ele aldığı görülebilir.

Bilgideki eksikliklere ve gelecekte yapılacak olan araştırmalar için sunulan önerilere Son Sözler bölümünde değinilmiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalar için önerilen başlıca konular, POCP ve VOC'lerin azaltımı için doğal gaz yakılmasının fayda-maliyetidir.

Avrupa Komisyonu, RTD programları yoluyla, temiz teknolojiler, atık madde arıtımı ve geri dönüşüm teknolojileri ve yönetim stratejilerine ilişkin bir dizi proje başlatmakta ve bu projeleri desteklemektedir. Bu projeler, potansiyel olarak, sonraki BREF incelemeleri için yararlı bir katkı sağlayabilir. Bu nedenle okuyucuların bu belge kapsamında ilgili ile ilgili araştırma sonuçlarını EIPPCB'ye bildirmeleri rica olunur (ayrıca bkz. bu belgenin önsözü).