Su Yönetimi

Burcu Mutman Boran

Bureau Veritas Türkiye

Move Forward with Confidence

Bugünün Başlıkları

- Su Kaynakları Globalleşmenin Etkileri ve Türkiye'de Durum
- Su, Toplum, Endüstri İlişkisi
- Su Ayak İzi Değerlendirmesinin Prensip ve Yöntemleri
- Su Ayak İzi Değerlendirmesinin Hedef ve Kapsamı
- Su Ayak İzi Envanteri
- Su Ayak İzi Nasıl Azaltılır ?

Bureau Veritas Kimdir ?

Move Forward with Confidence

Bir Bakışta Bureau Veritas

1828 yılında kuruldu

Kalite, iş sağlığı ve güvenliği, çevre ve sosyal sorumluluk alanlarında, uygunluk değerlendirme ve belgelendirme hizmetlerinde dünya lideri

140 ülkede, 340 laboratuvarında dahil olduğu 1300’den fazla ofis

4 Milyar Euro’dan fazla ciro

400,000’den fazla müşteri için hizmet sağlayıcı

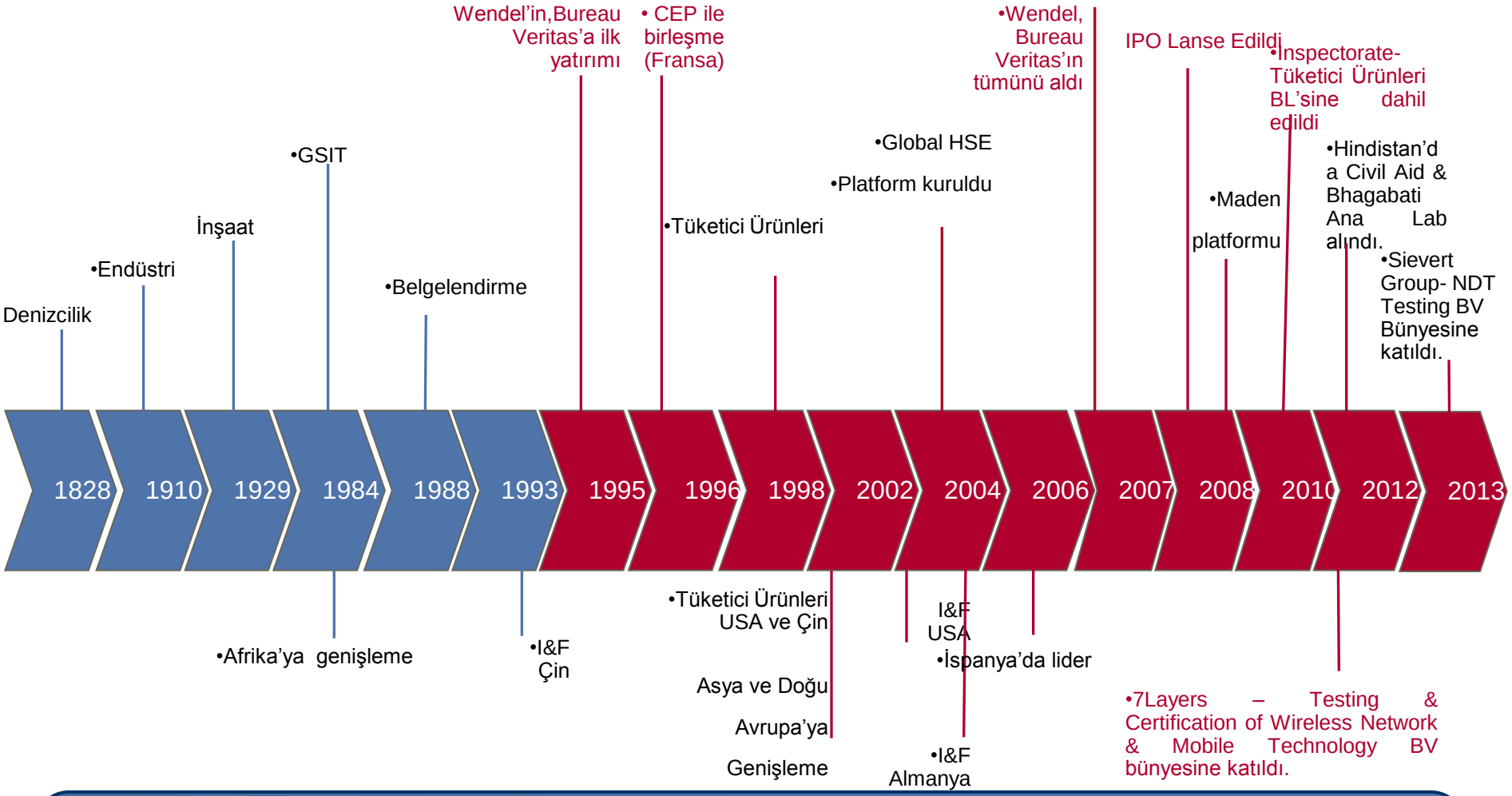
62.000 çalışan

Ana İş Alanlarımız

•Denizcilik	► Gemi ve denizcilik ekipmanlarında uygunluk değerlendirmesi	
•Endüstri	► Tesis ve ekipmanların uygunluk değerlendirmesi	
•Muayene & Hizmet Sırasında Doğrulama (IVS)	► Servisteki ekipman ve tesislerin uygunluk değerlendirmesi için periyodik muayene	
•İnşaat	► Binaların ve altyapıların uygunluk değerlendirmesi	
•Belgelendirme	► QHSE alanında yönetim sistemleri belgelendirmesi ve ikinci taraf denetimler	
•Emtialar	► Petrol, metal ve mineral gibi değerli emtia muayene ve testleri	
•Tüketici Ürünleri	► Tüketici ürünlerinin test, muayene ve belgelendirmesi	
•Hükümet Kontratları ve Uluslararası Ticaret	► Ticaret kolaylaştırıcı hizmetler, muayene ve testler	

Global 8 Ana İş Alanımızda Lideriz

Bureau Veritas History



185 yılda kurulan itibar, ağ ve iş portföyümüz

Not: GSIT = Government Services & International Trade division. I&F = Industry & Facilities division. IPO = Initial Public Offering (Listing on the Euronext Paris Stock Exchange)

Bureau Veritas Belgelendirme Hizmetleri

- **Gıda Sağlığı**
- BRC Global Food Standard
- IFS International Food Standard
- Eurep GAP
- Ducth HACCP and Danish HACCP DS 3027:2002
- GMP+ and QS and GMO
- Fami-QS
- Bio-terrorism
- Tedarik Zinciri Yönetimi
- **Kalite**
- ISO 9001:2008
- AS/EN-9100
- TL 9000
- ISO/TS 16949:2009
- **Çevre**
- ISO 14001/EMAS
- **ISO 14064 – GHG Hesaplama / Karbon Ayakizi**
- Sera Gazları– UN CDM / Eu ETS / VCS
- **Ormancılık - PEFC, FSC, EUTR, OLB etc.**
- **ISO 50001 – Enerji Yönetimi**
- **Su Ayakizi Doğrulaması**
- **Sürdürülebilirlik Raporu Doğrulaması**
- **Life Cycle Assessment ve Ürün Karbon Ayakizi**
- **Airport Carbon Accreditation - Verifikasyon**

- **Sağlık& Güvenlik**
- BS OHSAS 18001
- ComUygunluk Denetimleri
- Endüstri Standartları (e.g. ISO 30000)
- **Sosyal Sorumluluk**
- SA 8000
- Global Reporting Initiative (GRI)
- AA1000
- **Güvenlik**
- ISO 27001
- ISO 20000
- ISO 28000
- BS 25999
- TICK IT
- TAPA
- **Diğerleri:**
- Vericert
- Entegre Yönetim Sistemleri
- CE Markalama
- Eğitim Hizmetleri

Su Kaynakları – Globalleşmenin Etkileri

“SUYUN DEĞERİ KUYU KURUDUĞU ZAMAN ANLAŞILIR”

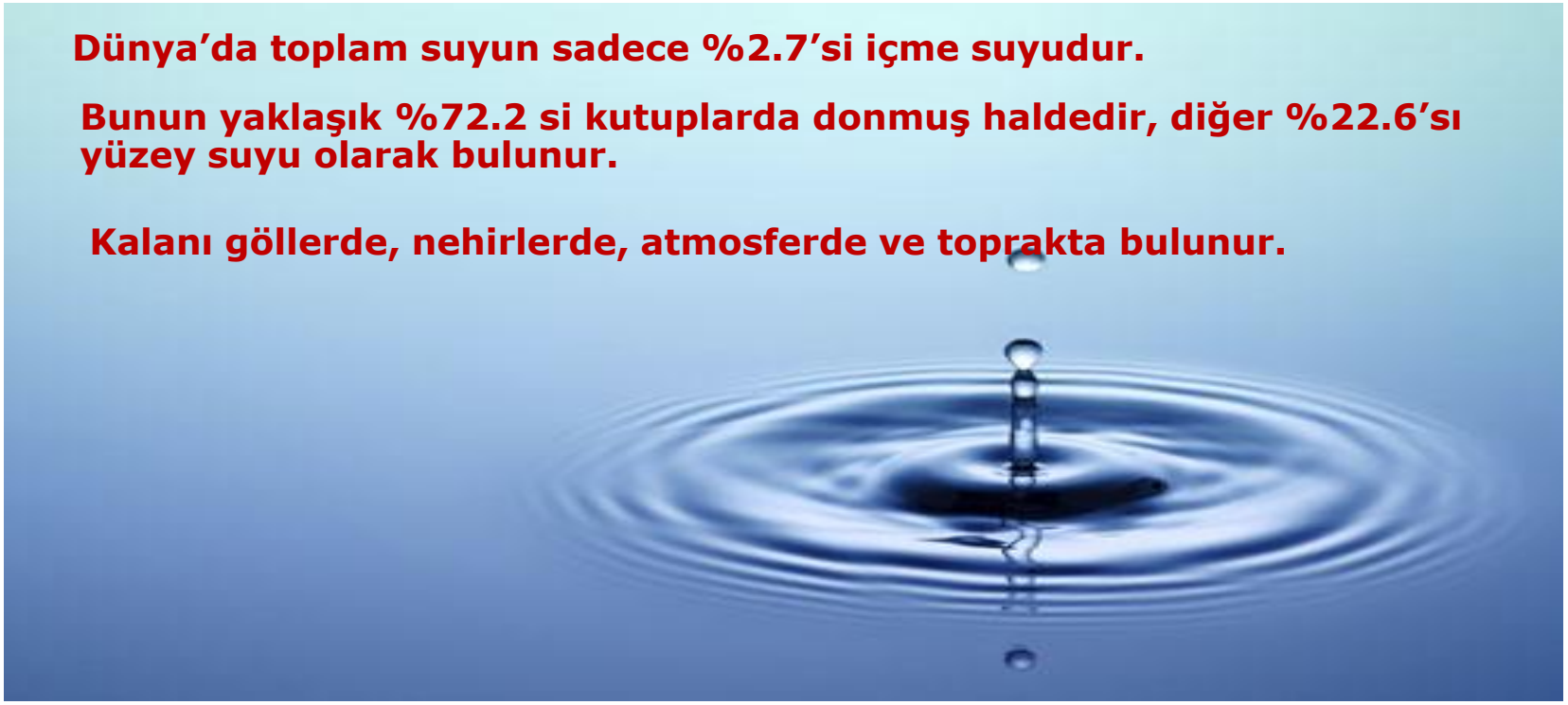
– Benjamin Franklin

Move Forward with Confidence

© - Copyright Bureau Veritas

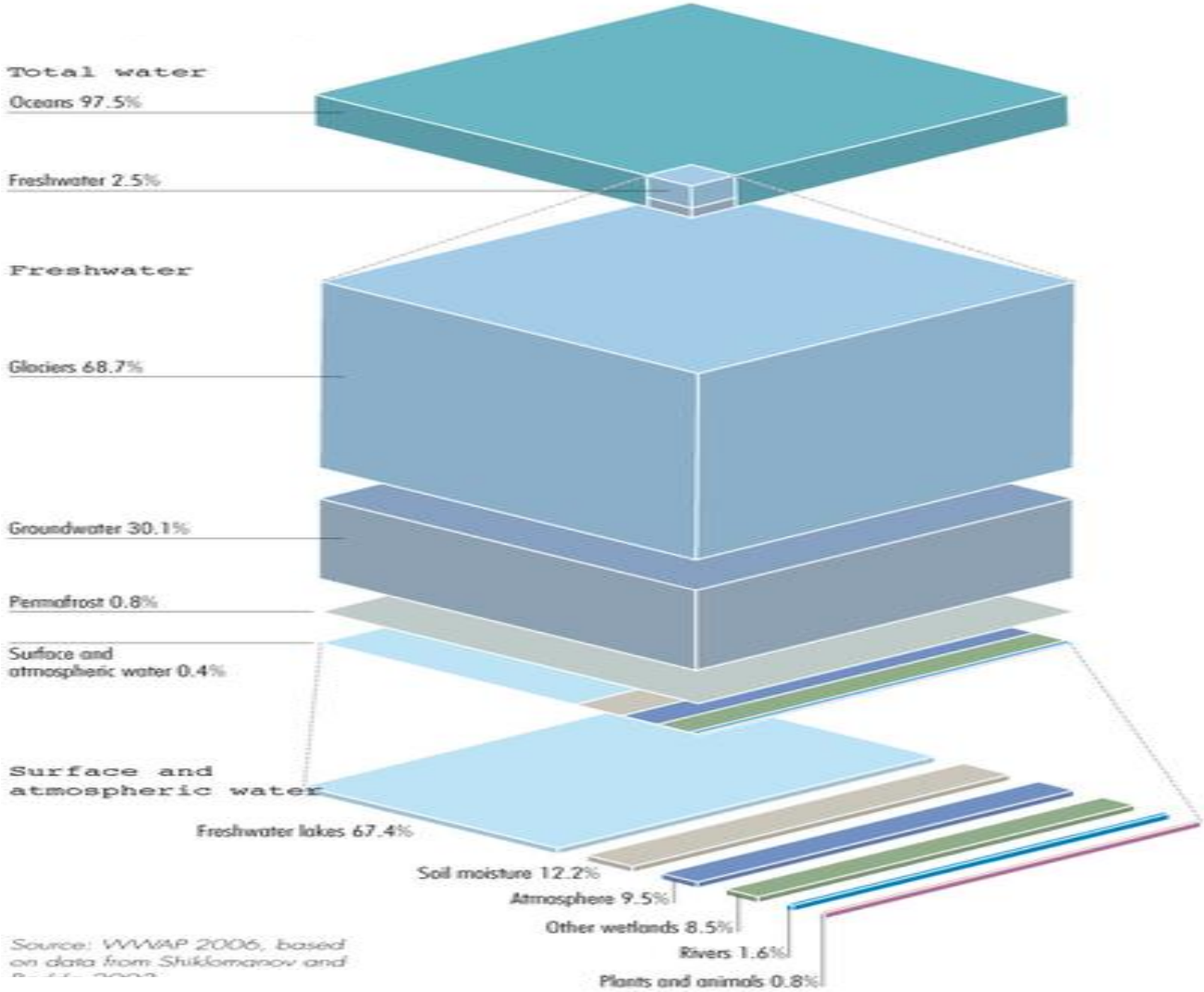
Tatlı Su Kaynakları: Bazı Gerçekler

- Dünyanın ¾'ü su ile kaplıdır.



-

Su Dağılımı

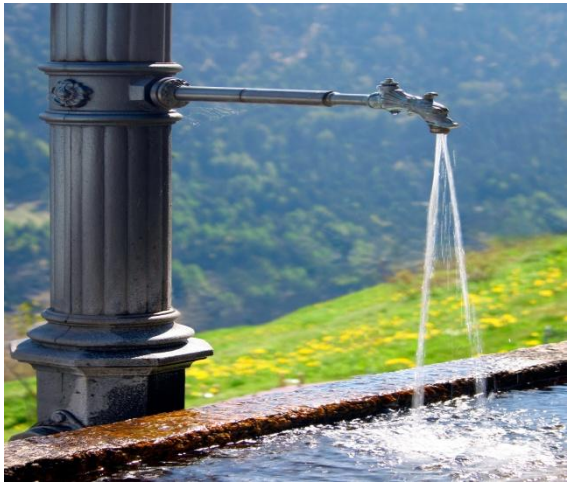

Total water
Oceans 97.5%
Freshwater 2.5%
Freshwater
Glaciers 68.7%
Groundwater 30.1%
Permafrost 0.8%
Surface and atmospheric water 0.4%
Surface and atmospheric water
Freshwater lakes 67.4%
Soil moisture 12.2%
Atmosphere 9.5%
Other wetlands 8.5%
Rivers 1.6%
Plants and animals 0.8%
Source: WWAP 2006, based on data from Shiklomanov and

Kaynak ve İçeriğine (Toplam Çözünmüş Katı Madde) Göre Su Tipleri

Yüzey Suyu

Yeraltı Suyu

Fosil Su



Tatlı Su

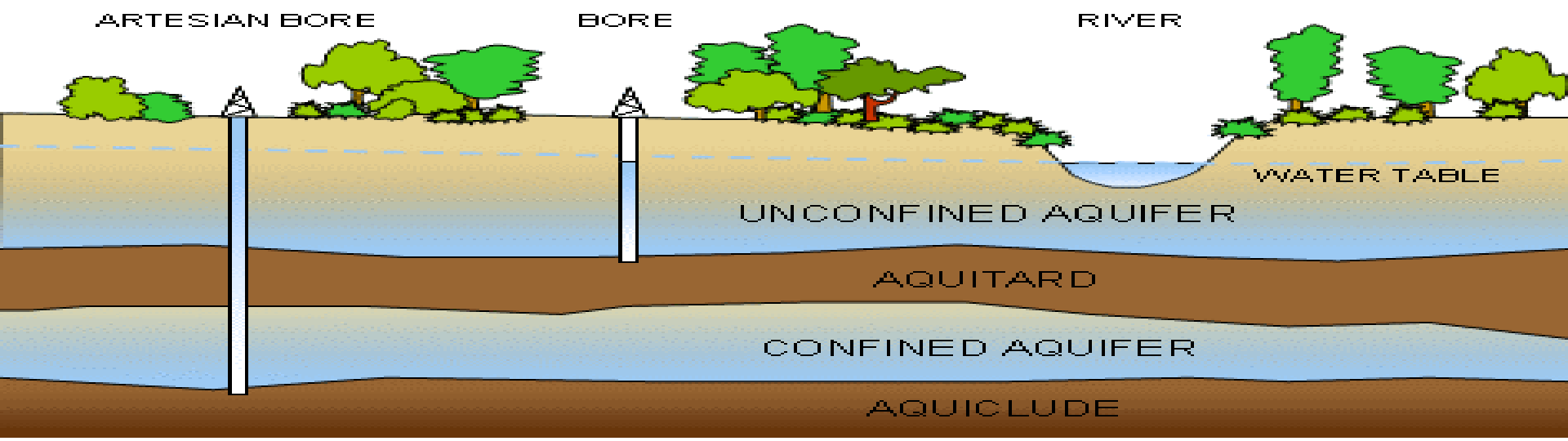
Acı Su

Deniz Suyu

© - Copyright Bureau Veritas

Tatlı Su Kaynağı

► Su ayak izi, tatlı su kaynaklarına göre yüzey suları, yenilenebilir veya yenilenemez yeraltı sularına göre hesaplanır.



Su Çevrimi

Su Döngüsü
Kar ve buzullardaki su birikimi
Atmosferdeki su birikimi
Yoğunlaşma
Süblimleşme
Yağış
Evapotranspirasyon
Buharlaşma
Yüzey akışı
Erimiş karın akarsulara akışı
Akarsu akışı
Süzülme
Buharlaşma
Doğal kaynak suyu
Tatlı su birikimi
Yeraltı suyu boşalımı
Okyanuslardaki su birikimi
USGS
Yeraltısuyu birikimi
U.S. Department of the Interior
U.S. Geological Survey
http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycle.html

Suyun Hareketi

- Suyun Dünya üzerindeki hareketi hidrolojik döngü ile sağlanıyor.
- Kullanıcıların su tüketimleri de suyun hareket döngüsüne dahil oluyor. i.e. İnsan, hayvan, bitki
- Su kaynaklarının dinamik ve yenilenebilir doğaları ve suyun tekrar eden kullanım ihtiyacı, kaynakların akım seviyesine göre ölçülmesini gerektiriyor.
- Su kaynaklarının iki boyutu vardır.
  - Dinamik kaynakta akımın ölçülmesi gelişme ihtiyaçları için daha önemli iken,
  - Statik veya sabit olan bir kaynaktaki suyun miktarı balıkçılık ve denizcilik ile ilgilidir.

© - Copyright Bureau Veritas

Su Kıtlığı

- Falkenmark indeksine göre su kıtlık/stres durumu, ülke veya bölgede kişi başına düşen su miktarına göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır;

  1.700 m3'ten fazla olması durumunda su sorunu olmayan,
  1.700-1.000 m3 arasında su sıkıntısı olan,
  1.000-500 m3 arasında su kıtlığı olan,
  500 m3'ten az olması durumunda ise mutlak su kıtlığı olan.

Ülkemizde mevcut 112 milyar m³ kullanılabilir su kaynağından yararlanma oranı yaklaşık yüzde 39 olup, bu kaynağın 32 milyar m³'ü (yüzde 73) sulamada, 7 milyar m³'ü (yüzde 16) içme ve kullanmada, 5 milyar m³'ü (yüzde 11) sanayide kullanılmaktadır. Ülkemiz, 2013 yılı itibarıyla kişi başına düşen yaklaşık 1.500 m³ kullanılabilir su miktarı ile su kısıtı bulunan ülkeler arasında yer almaktadır. 2030 yılında kişi başına düşen 1.100 m³ kullanılabilir su miktarıyla, Türkiye su sıkıntısı çeken bir ülke durumuna gelebilecektir.

© - Copyright Bureau Veritas

Su Kıtlığı

Havzalarda Kişi Başına Su Potansiyel
Meriç Ergene
Marmara
Batı Karadeniz
Susurluk
Kuzey Ege
Sakarya
Yeşilırmak
Doğu Karadeniz
Çoruh
Aras
Gediz
Büyük Menderes
Burdur
Antalya
Batı Akdeniz
Konya Kapalı
Kızılırmak
Seyhan
Ceyhan
Doğu Akdeniz
Fırat ve Dicle
VanGölü
Su potansiyeli (m3/yıl/kişi)
1701 - 14575 (Su sorunu yok)
1001 - 1700 (Su sıkıntısı)
501 - 1000 (Su kıtlığı)
379 - 500 (Mutlak su kıtlığı)

İnsanlık İçin Su İhtiyacı

© - Copyright Bureau Veritas

Su Kaynaklarının Uygun Dağılımı

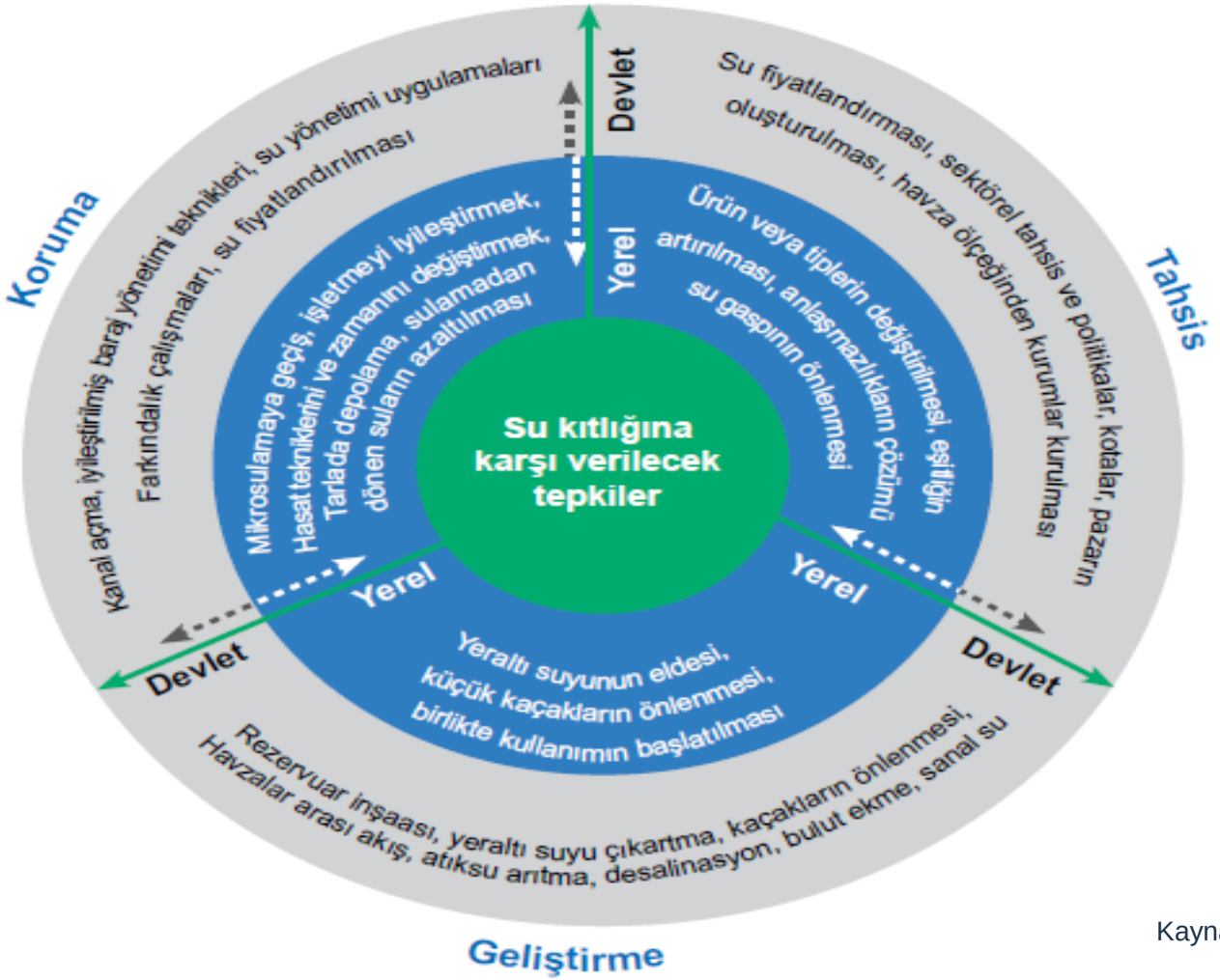
© - Copyright Bureau Veritas

Su Kıtlığı Tehditleri

- Dünya popülasyonunun 80%'si su güvenliği ile ilgili riskli bölgelerde yaşamaktadır. (6 milyar)
- Sağlıklı içme suyuna erişimin yetersizliği
- Hijyen ve atık bertarafı için uygun suya erişimin yetersizliği
- Yeraltı su kaynaklarının fazla kullanımı ile tarım arazilerinin bozulması
- Suyun kirlenmesi veya fazla kullanılmasının bio çeşitlilik üzerindeki etkisi
- Su kaynaklarının kullanımı ile ilgili yaşanacak bölgesel sorunlar

© - Copyright Bureau Veritas

Su Kıtlığına Verilecek Tepkiler



Kaynak: Molle, 2003

Su Yönetimi

- Su yönetimi politikaları her ülkede farklı hedefleri önceliklendirmiştir ancak temel hedefler,
  - Çevre koruma, planlama ve mekansal gelişmenin birlikte ele alınması,
  - Su yönetimi politikalarının sürdürülebilir olması,
  - Gıda ve Enerji güvenliğinin temini,
  - Ekonomik büyümeye katkı sağlaması
  - Sağlıklı çevre yaratmasıdır.
- Su Yerel ve Bölgesel olarak yönetilmelidir bu kapsamda
  - Ulusal iklim tahminlerini lokalize etmek yerine lokal veri girişinin arttırılması uygun olacaktır.

© - Copyright Bureau Veritas

Su Güvenliği

Ekosistemlerin sürdürülebilirliğinden ödün vermeksizin, yeterli miktarda ve kalitede suya uygun fiyatla, sağlıklı ve gıda, enerji ihtiyaçlarını karşılayarak su ile ilgili afetlerden ve hastalıklardan koruma sağlamaktır.

Bölgesel Su Güvenliği Stratejileri Geliştirilmelidir,

Uluslararası Su Kaynakları Birliği (IWRA) ve Dünya Su Konseyi (WWC) hem küresel hem de bölgesel seviyede su güvenliğini temin eden su stratejilerini önermekte, bu da entegre yaklaşımları yani Entegre Su Kaynakları Yönetimini teşvik etmektedir. Bunun için farklı bilgiye sahip insan ve kurumların birlikte çalışması gerekmektedir.

© - Copyright Bureau Veritas

İklim Değişikliğinin Tatlı Su Kaynakları Üzerindeki Etkisi

Türkiye’de Durum

- Türkiye’nin su ayak izi hesaplamaları, ülkedeki üretimin ve tüketimin yüzde 80’inin iç su kaynaklarına dayandığını ortaya koymaktadır.
- Bu durum, tatlı su kaynaklarının sürdürülebilirliğinin ülke ekonomisini doğrudan etkilediğini göstermektedir.
- Türkiye’nin Su Ayak İzi Raporu’nda, 2006-2011 verileri kullanılarak Türkiye’nin kişi başına düşen su ayak izi hesaplanmıştır.
- Buna göre, Türkiye’de kişi başına düşen su ayak izi 1.977m3/yıldır.
- Kişi başına düşen su ayak izindeki artış, değişen tüketim alışkanlıklarına ve artan üretim hacmine bağlıdır.

© - Copyright Bureau Veritas

Türkiye’de Durum

- Türkiye’de içme ve kullanma amacıyla günlük kişi başına düşen su miktarı 216 litredir (TÜİK).

- Su ayak izi yaklaşımı çerçevesinde sanal su dikkate alındığında Türkiye’de bir kişinin günlük doğrudan ve dolaylı su tüketiminin 5.416 litre olduğu görülmektedir.

- Bu da, doğrudan tüketimin yanı sıra dolaylı olarak mal ve hizmetler aracılığıyla tüketilen su miktarını ifade etmektedir.

© - Copyright Bureau Veritas

Türkiye’de Durum

- Türkiye’de içme ve kullanma amacıyla günlük kişi başına düşen su miktarı 216 litredir (TÜİK).

- İklim değişikliğinin etkileri nedeniyle Türkiye’de yüzey suyu kaynaklarında, kar depolanmasında ve yer altı suyu potansiyelinde % 30’a varan azalmalar tahmin edilmektedir.

- Bitkilerin doğal ve tarımsal su gereksinimlerinde olacak artışa karşılık, su rezervlerindeki bu azalma, gelecekte su kaynaklarının daha etkin yönetilmesi gereğini göstermektedir.

© - Copyright Bureau Veritas

Türkiye’de Su Yönetimi Öncelikleri

- Havza bazında su yönetimi,
- Sektörler arası su dağılımı,
- Su tasarrufu,
- Talebin yönetimi,
- Su kullanımının kontrolü,
- Gözlem ağının genişletilmesi,
- Büyük hacimli yapay depolama yapılarının arttırılması

© - Copyright Bureau Veritas

Türkiye Kalkınma Planından...

- Su yönetimine ilişkin mevzuattaki eksiklik ve belirsizlikler giderilerek kurumların görev, yetki ve sorumlulukları netleştirilecek.

- Ulusal havza sınıflama sistemi, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımına imkân verecek şekilde geliştirilecektir.

- Yeraltı ve yerüstü su kalitesinin ve miktarının belirlenmesi, izlenmesi, bilgi sistemlerinin oluşturulması; su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ile kirliliğinin önlenmesi ve kontrolü sağlanacaktır.

- İklim değişikliğinin ve su havzalarındaki tüm faaliyetlerin su miktarı ve kalitesine etkileri değerlendirilerek havzalarda su tasarrufu sağlama, kuraklıkla mücadele ve kirlilik önleme başta olmak üzere gerekli önlemler alınacaktır

- Özel öneme sahip doğal korunan alanlar başta olmak üzere, nitelikli tarım arazileri ve orman varlığını koruyacak tedbirler alınacaktır. Bu kapsamda özellikle çölleşme ve erozyona karşı mücadele etkinleştirilecek, tarımsal faaliyetlerin toprak kaynakları üzerindeki çevresel ve sosyal etkileri izlenerek önleyici tedbirler yoğunlaştırılacaktır

- Sulamada sürdürülebilirliğin sağlanması açısından yeraltı su kaynaklarına yönelik miktar kısıtlaması, farklı fiyatlandırma gibi alternatifler geliştirilecektir

© - Copyright Bureau Veritas

Su – Toplum – Endüstri İlişkisi

“Nehirlerini korumak için dağlarını koru”

– Çin Kralı Yu M.Ö.1600

Move Forward with Confidence

© - Copyright Bureau Veritas

İş Dünyasında Su Probleminin Yaratacağı Riskler

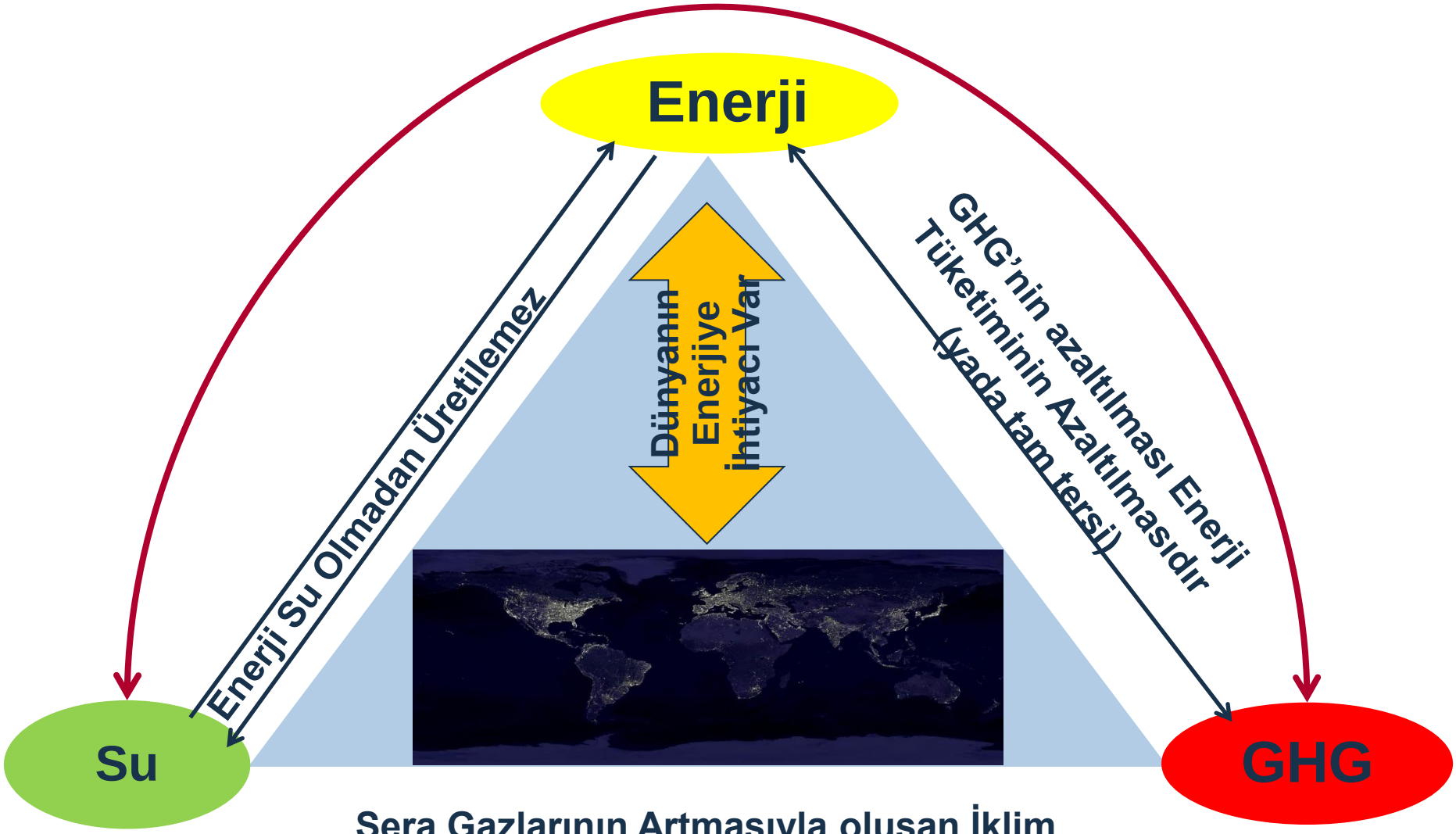
- Artan maliyet ve operasyonel risk
- İtibar ve Kanuni Riskler
- Çalışan ve Müşteri Sağlığı ile ilgili Riskler
- Pazar ve Ürün Riskeleri
- Finansal Riskler

Tüm sektörler farklı şekillerde etkilenecektir. Kesin olan bir şey var ki tüm sektörler direkt veya dolaylı olarak belirsizlikten, gerginlikten ve su kullanımı ile ilgili ikilemden etkilenecek.

- Suya erişim ve deşarj kısıtları
- Paylaşılan su kaynaklarında yaşanacak problemler & su deşarj kalitesi
- İçme & temizlik ihtiyacı için suya erişilememesi
- Müşteri endişeleri

© - Copyright Bureau Veritas

Su, Enerji ve Karbon Gibi Bir Sürdürülebilirlik Parametresidir



Sera Gazlarının Artmasıyla oluşan İklim Değişikliği Su Kıtlığı ve Suya Erişim Sorunlarını da Tetiklemektedir.

© - Copyright Bureau Veritas

İş Dünyası için suyla bağlantılı riskler nelerdir?

Doğrudan ve Dolaylı İşletme Giderleri

Fiziksel Risk	Su kıtlığı; planlanan üretim döngüsünde aksamalara neden olabilir veya su kullanılabilirliği & su kalitesinin iyileştirilmesindeki değişimlere ayak uydurulması için altyapı yatırımları gerektirebilir.
İş Riski	Yüksek su fiyatları ve azalan su kalitesi; yüksek su arıtma maliyetleri; azalan su seviyeleri ile tarımsal üretimin etkilenebilir. Böylece hammadde fiyatları yükselir.
Kanuni Risk	Yasalar veya yönetmelikler, iş operasyonlarını etkileyebilir; yüksek uyum maliyetleri, tehdit ve cezalar, düzenleyici belirsizlikler.
İtibar Riski	Su hak talepleri üzerinden ortaya çıkan anlaşmazlıklar, bir şirketin itibarını olumsuz etkileyebilir. Örneğin; su kirliliği ve su temini kaynaklı zararlar & su kıtlığı hakkında topluluklar ile yapılan anlaşmalar.
Dava oluşma Riski	Dava riskleri; su tüketimi, su temini & su deşarjı hakkındaki konularda farklı paydaşlar tarafından başvurulan mahkeme faaliyetleri ile ilgilidir.

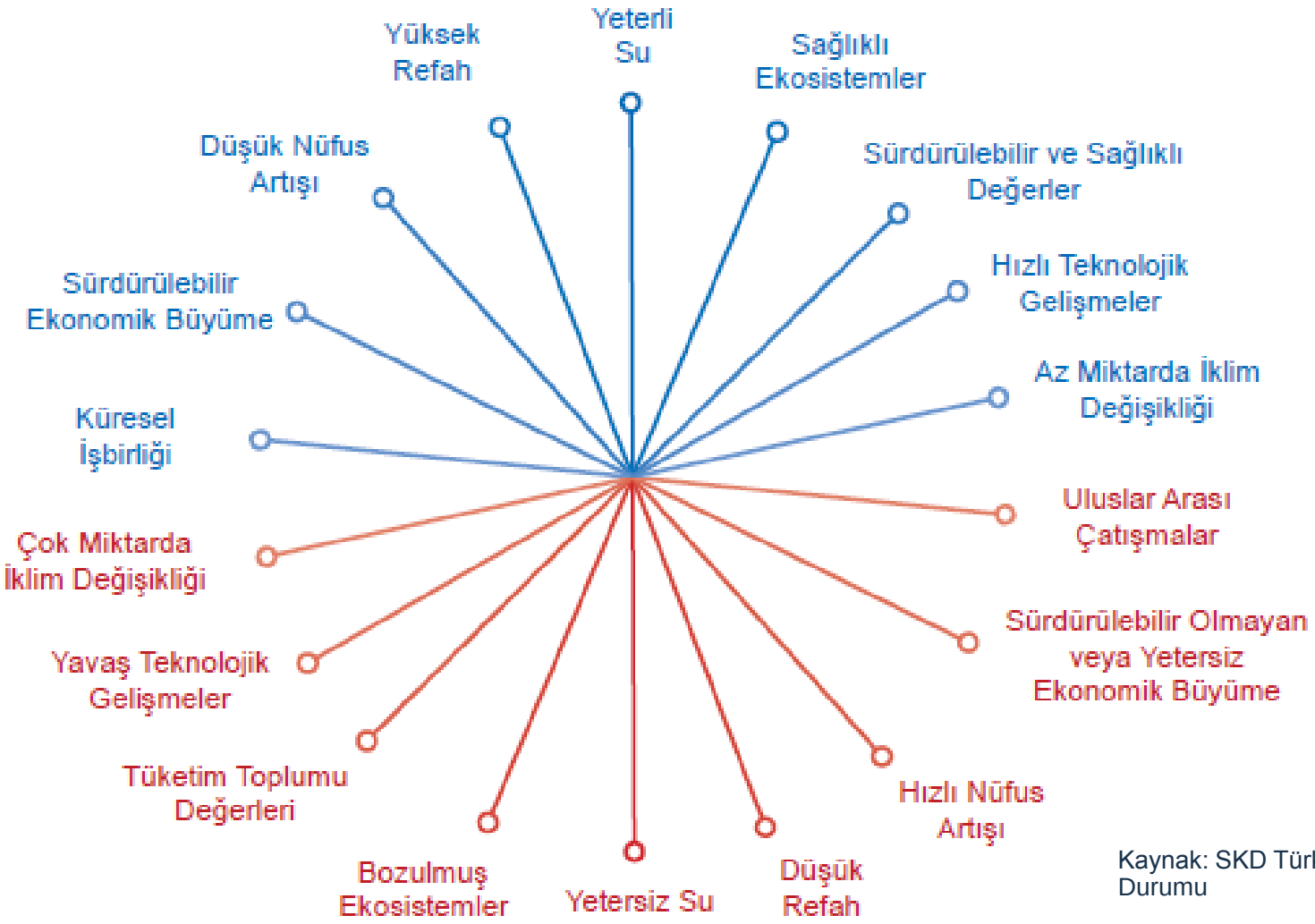
© - Copyright Bureau Veritas

Aksiyon Noktaları Nelerdir?

- Kullanıcıların şeffaf ve adil paylaşımı için su yönetimi ve verimli su kulanımına sağlam teşvikler;
- Tarımsal faaliyetler için su (“damla başına daha fazla mahsul”);
- Endüstriyel faaliyetler için su (operasyonlarda su verimliliği);
- Enerji için su (su kaynakları ve iklim değişikliği arasındaki derinleşen bağlantı);
- İnsani amaçlar için su (güvenli içme suyu ve sıhhi, temiz tesisat için sürdürülebilir & ekonomik erişim);
- Çevre, doğa için su (sürekli, devamlı olarak ekosistem güvenliğini sağlamak).

© - Copyright Bureau Veritas

Entegre Su Kaynakları Yönetimi Bileşenleri



Kaynak: SKD Türkiye, Suyun Durumu

© - Copyright Bureau Veritas

Su Ayak İzi Değerlendirmesinin Prensip ve Yöntemleri

“Su Döngüsü ile Yaşam Döngüsünün tek olduğunu unutuyoruz”.

– Jacques Cousteau

Move Forward with Confidence

BUREAU VERITAS

© - Copyright Bureau Veritas

Su Ayak İzi Konsepti

- Su ayak izi kavramı ilk kez 2002 yılında Prof. Arjen Hoekstra tarafından ortaya koyulmuştur. - University of Twente, the Nederlands
- Tatlı su kullanımı için bir indikatör olan su ayak izi tüketici veya üreticinin direkt veya dolaylı su kullanımını takip etmektedir.
- Bir kişinin, toplumun veya işin su ayak izi, ürün veya hizmet üretmek için veya bir kişinin veya toplumun tükettiği toplam tatlı su miktarıdır.
- Su kullanımı, belirli bir zamanda kullanılan (buharlaştırılan veya ürün içine eklenen) veya kirletilen su hacmi ile ölçülür.
- Su ayak izi belirli bir ürün için veya iyi tanımlanmış tüketici veya üreticiler için hesaplanabilir.
- Su ayak izi coğrafi bir indikatördür.

© - Copyright Bureau Veritas

Su Ayakizi – Çevresel İndikatör

- Su ayak izi çok yönlü bir indikatördür. Su tüketim hacmini kaynağa göre ve kirletilen hacmi kirletici tipine göre gösterir.
- "Tüketim" yüzey veya yer altı suyunun kaybı olarak tanımlanır. Kayıp, buharlaşma, başka bir biriktirme havzasına veya denize dönme, veya ürün içine alınmasıyla gerçekleşir.
- Toplam su ayak izinin tüm bileşenleri coğrafi ve geçici olarak belirlenmiştir.
- Bu nedenle Su ayak izi tüketici veya üreticinin tatlı su kullanım sistemleriyle ilişkisiyle ilgili daha iyi ve geniş perspektif sunmaktadır.
- Ancak, su ayakizi su tüketimi veya kirliliği ile ilgili lokal çevresel etkinin öneminin ölçümü değildir.
- Su ayak izi hesabı hem zamana hem mekana bağlı olarak suyun çeşitli insan ihtiyaçları için ne kadar uygun olduğuna dair bilgi verir.
- Bu sürdürülebilir ve adil su kullanımı ve dağılımı için iyi bir temel oluşturacaktır.

© - Copyright Bureau Veritas

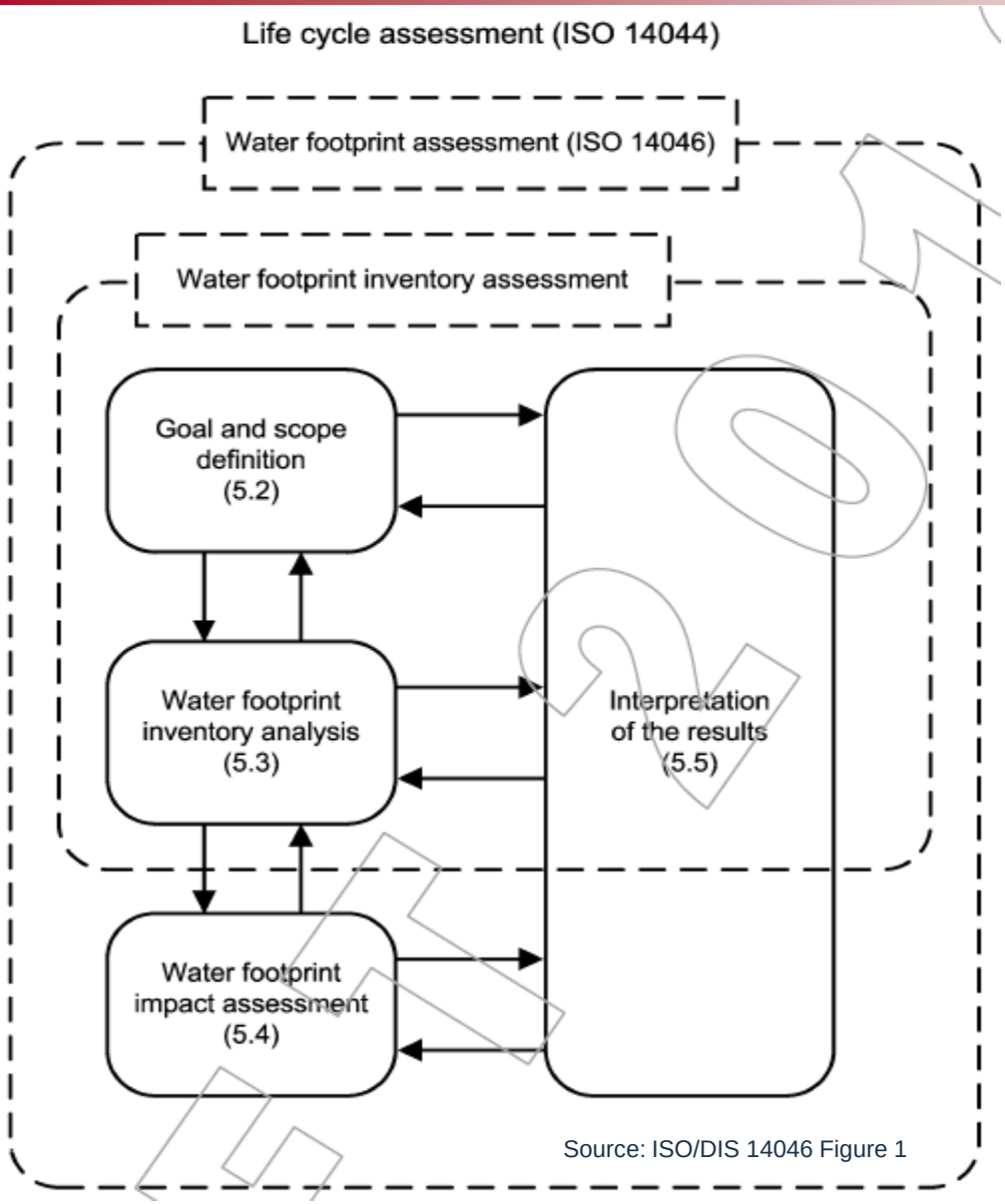
Su Ayak izi Değerlendirmesi Değerlendirmesi

- Bir su ayak izi değerlendirme; suyun; ürün, proses ya da işletme ile ilişkili olarak potansiyel çevre etkilerine işaret eder.
- Bu su ayak izinin; çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğini değerlendirebilmek için; ve
- Buna cevap verebilecek bir stratejinin formüle edilmesi şöyledir:

Su ayak izi değerlendirmesinin genel hedefi; insan aktiviteleri ve özel ürünlerin su kıtlığı ve kirliliği konularıyla olan bağlantısını analiz etmek ve su yaklaşımı açısından bu insan aktivitelerinin ve ürünlerin nasıl daha sürdürülebilir olabileceğini anlamaktır.

© - Copyright Bureau Veritas

ISO/DIS 14046'a göre
Su Ayak izi Değerlendirme Aşamaları

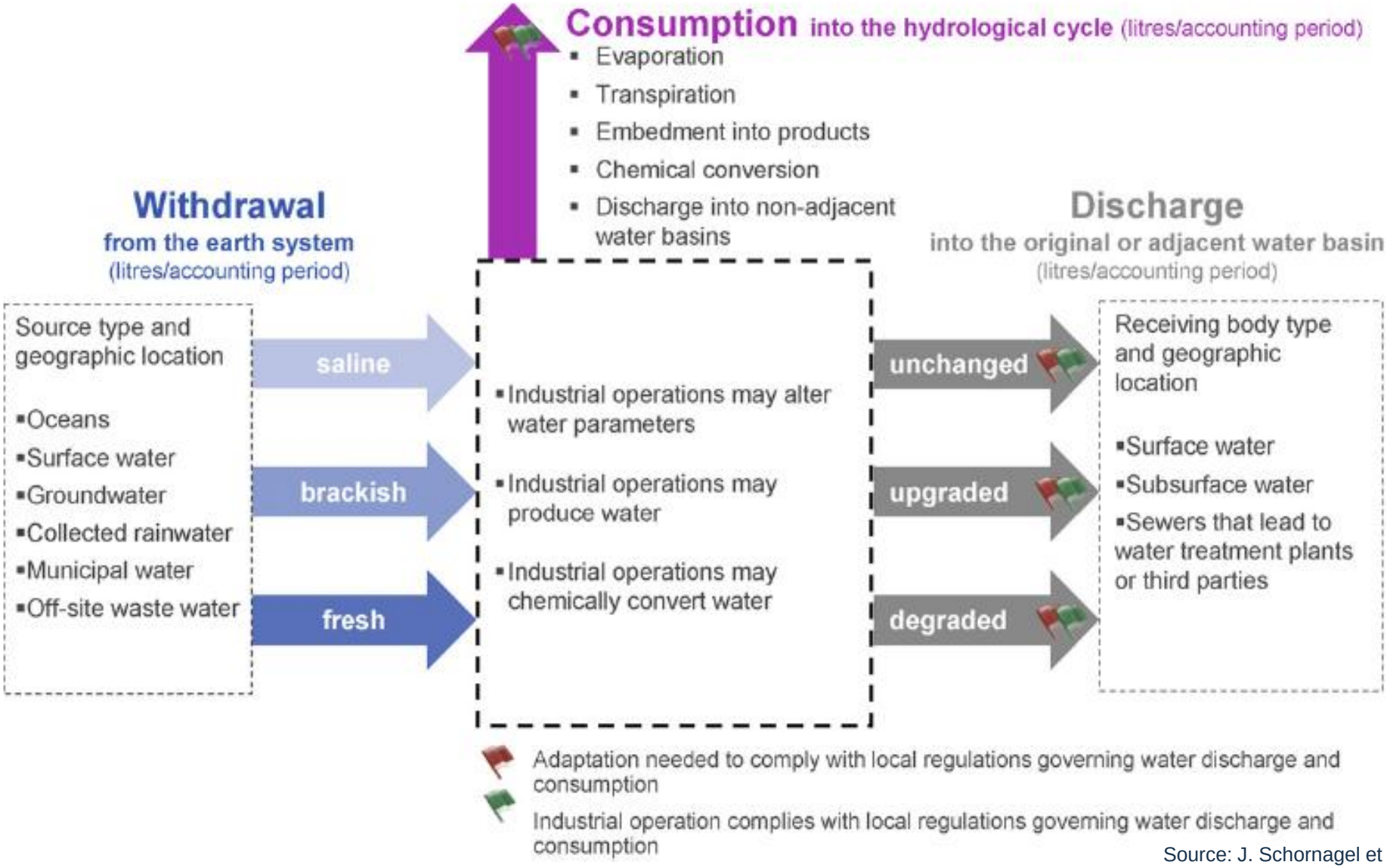


Source: ISO/DIS 14046 Figure 1

- Su Ayak izi Değerlendirmesi, 4 ayrı aşamadan oluşan analitik bir araçtır.
- Birinci aşamada; Hedef & Kapsam Tanımı (5.2) yer almaktadır.
- İkinci aşamada; veriler toplanır ve hesaplamalar geliştirilir.
- Üçüncü aşamada; sosyal & ekonomik yaklaşımın yanısıra çevresel yaklaşımla su ayak izi değerlendirilir.
- Ve son aşamada ise üçüncü aşamanın sonuçlarına dayanarak yanıt seçenekleri, stratejiler ve koşullar formülize edilir.

© - Copyright Bureau Veritas

Su Ayakizinin Çerçeve Methodolojisi



Source: J. Schornagel et al.

Su Ayak izi Değerlendirmesinin Hedef ve Kapsamı

“SU SORUNLARINI ÇÖZEBİLEN HERHANGİ BİRİSİ; İKİ NOBEL ÖDÜLÜNE LAYIK OLACAKTIR – BİRİ BARIŞ İÇİN DİĞERİ DE BİLİM İÇİN

– John F. Kennedy

Move Forward with Confidence

BUREAU VERITAS

© - Copyright Bureau Veritas

A.1.2 Organizasyonel Sınırlar

- Organizasyon bir veya birden çok tesisi bünyesinde barındırabilir. Su ile ilişkili etkiler, bir veya birden çok fiziksel ünite ve prosesten kaynaklanabilir.

- Organizasyon aşağıdaki yaklaşımlardan biriyle tesisinin su ile ilişkili etkilerini güçlendirmek zorundadır:

a) Kontrol: organizasyon, finansal veya operasyonel olarak kontrol ettiği tesislere ait üniteler ve fiziksel birimlerin su ile ilişkili etkilerini değerlendirir;

b) Eşit Paylaşım: organizasyon ilgili tesislere ait üniteler ve fiziksel birimlerin su ile ilişkili etkilerini değerlendirir ancak hissesi oranında hesaplamadan sorumludur.

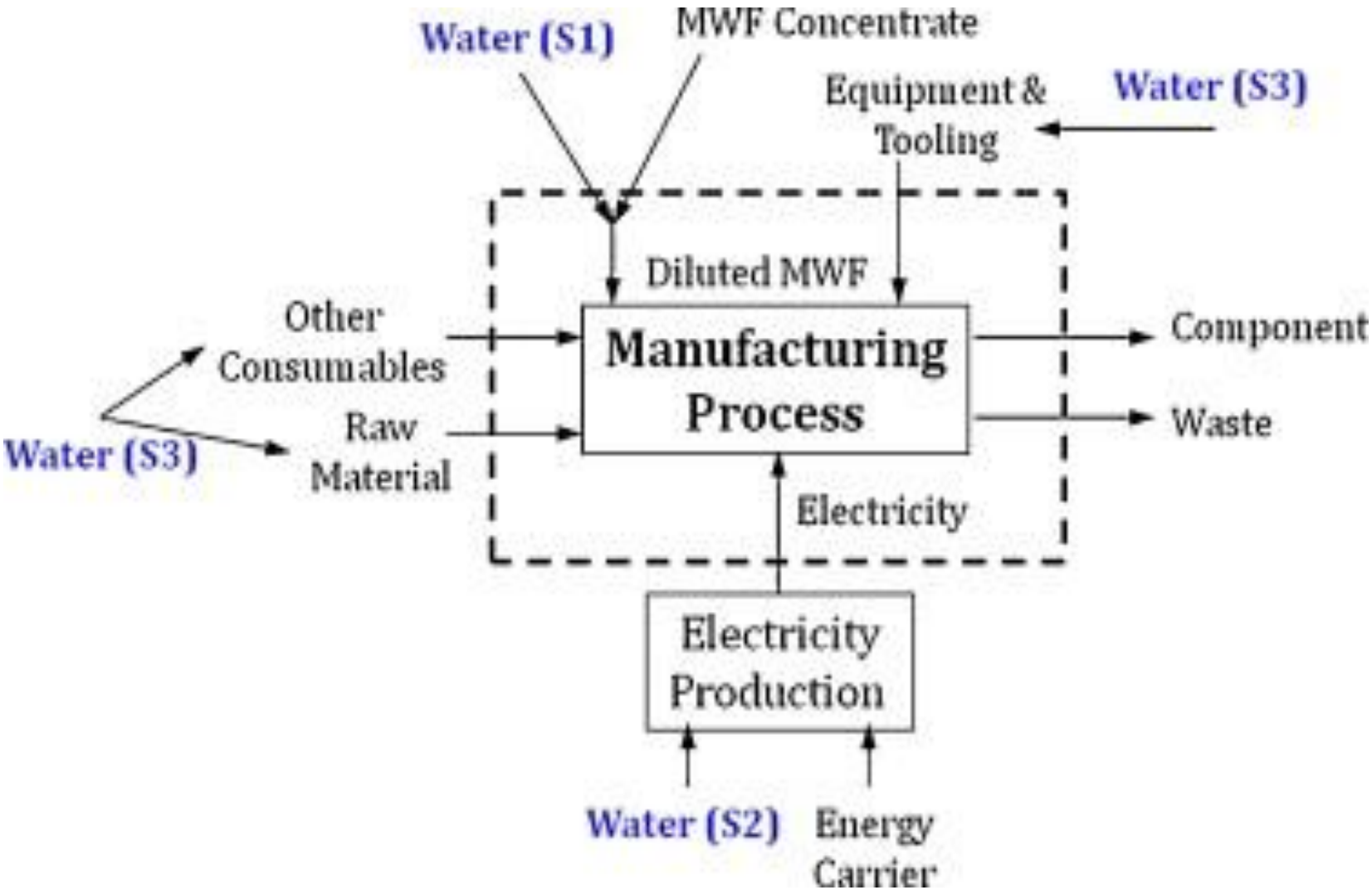
- Bir tesis çok sayıda organizasyon tarafından kontrol edildiğinde aynı birleştirme yaklaşımı benimsenmelidir.

- Organizasyon uyguladığı birleştirme yöntemini belgelemek zorundadır.

- Organizasyon seçilen birleştirme yönteminde herhangi bir değişiklik olursa açıklanmalıdır.

© - Copyright Bureau Veritas

Operasyonel Sınırın Belirlenmesi



Veri toplama için dikkat edilmesi gerekenler

► Toplanacak diğer veriler ile birlikte, veri toplama aşamasında su ile ilgili aşağıdaki bilgilerde dikkate alınmalıdır:

a) Kullanılan su miktarları (çekilen ve deşarj edilen sular dahil)

b) Kullanılan su kaynaklarının tipleri

c) Su kalitesini tanımlayan veri (su çekilmesi, deşarjı ve su alınan yapının dahil),

d) Kullanılan suyun formu,

e) Yürütülen çalışmanın kapsam ve sınırlarıyla ilişkili yerlerde; arazi kullanım değişikliği, toprak yönetimi faaliyetleri ve su tutmanın diğer formlarının sebep olduğu; drenaj, akarsu akış veya yeraltı akışındaki değişiklikler,

f) Su kullanımının gerçekleştiği herhangi bir ilgili çevresel durum göstergesini belirlemek için ihtiyaç duyulan su kullanım lokasyonları (su çekilmesi, deşarjı ve su kalitesindeki etkiyi içerir)

g) Zamanla oluşan su sızıntıları, su çekilmesi ve deşarjındaki mevsimsel değişiklikler veya su kalitesindeki değişiklikler ve

h) Kullanılan suyun zamansal, geçici yönleri.

© - Copyright Bureau Veritas

Su Ayak İzi Envanteri

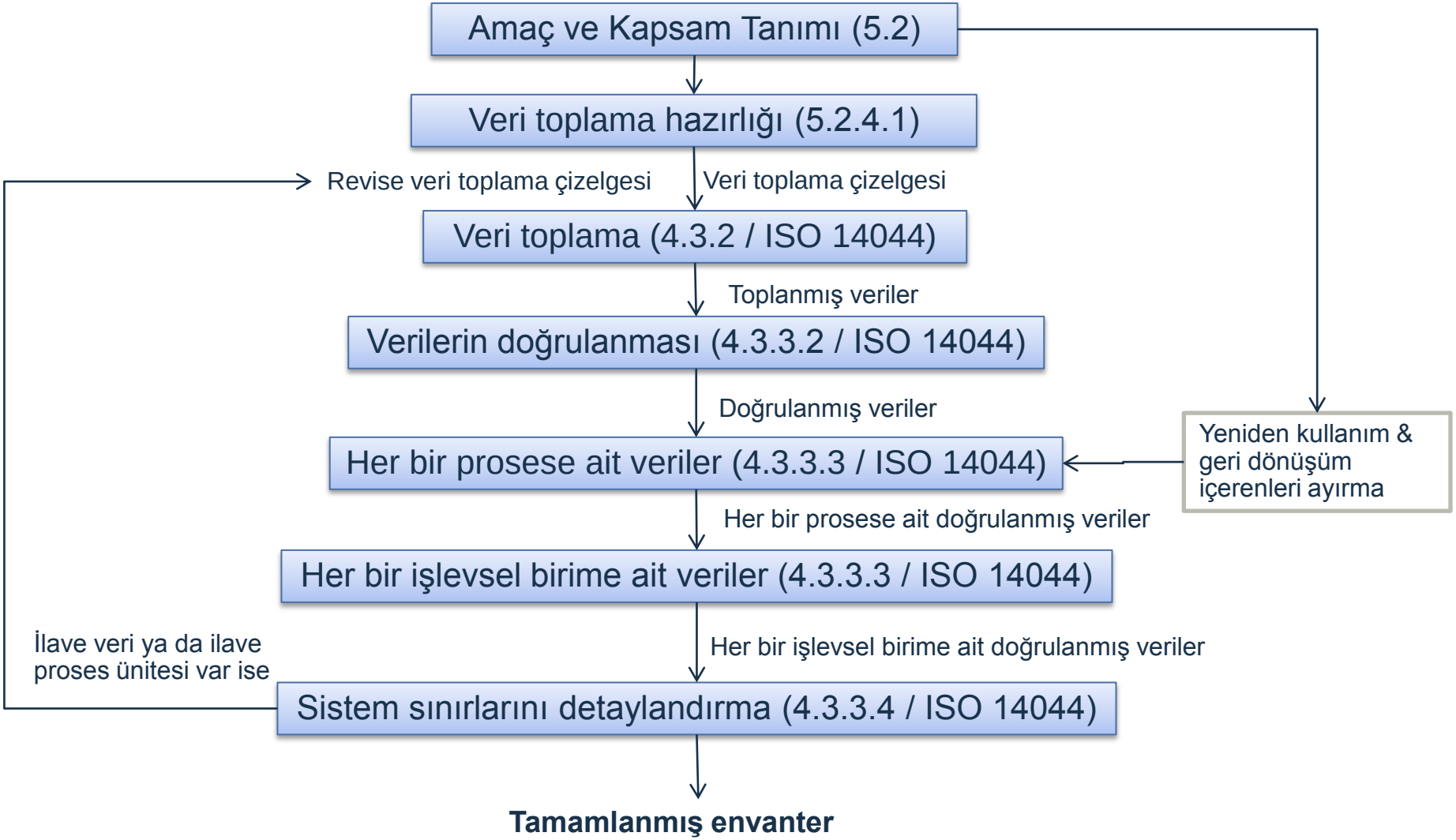
"WATER IS BEING DEPLETED MANY, MANY TIMES FASTER THAN NATURE CAN REPLENISH IT"

– Maude Barlow

Move Forward with Confidence

© - Copyright Bureau Veritas

5.3.1 Su Ayakizi Envanter Hesaplaması



Bir Üretim Sisteminde Su Dengesi Modeli

Sistem Giriş Hacmi	**Resmi Tüketim**	**Faturalı Resmi Tüketim**	**Faturalı Ölçülmüş Tüketim**	**Faturalanmış Su**
			Faturalı Ölçülmemiş Tüketim	
		Faturasız Resmi Tüketim	Faturasız Ölçülmüş Tüketim	Faturalanmamış Su
			Faturasız Ölçülmemiş Tüketim	
	Su Kayıpları	Ticari Kayıplar	Resmi Olmayan Tüketim	
			Sayaç Okuma ve Veri İşleme Hataları	
		Fiziksel Kayıplar	İletim ve Dağıtım Şebekesi Kaçakları	
			Depolama Tanklarından Taşma ve Sızıntı	
			Sayaca kadar olan Servis Bağlantılarındaki Kaçaklar	

© - Copyright Bureau Veritas

Su Ayakizi Envanter Hesaplaması

a) Tüm hesaplama prosedürleri açıkca dokümante edilmelidir ve yapılan varsayımlardan açıkca bahsedilmeli ve açıklanmalıdır. Çalışma süresince aynı hesaplama prosedürleri tutarlı bir şekilde uygulanmalıdır;

b) Veri doğrulamasında kontrol, istenilen uygulamanın yerine getirilmesi konusunda veri kalitesi şartlarının sağlanması ve onaylanması için veri toplama prosesi boyunca yapılır. Doğrulama, örneğin suyun kütle dengesi ve/veya suda serbest faktörlerin karşılaştırmalı analizlerinin kurulmasını içerebilir.

c) Her bir birim süreç için uygun bir akış belirlenmelidir. Birim süreçlerin sayısal giriş ve çıkış verileri bu akışa göre hesaplanmalıdır. Akış şemasına ve birim süreçler arasındaki akışlara dayanarak bütün birim süreçlerin akışları referans akış ile ilgilidir. Hesaplama; işlevsel birime başvurulan (referans gösterilen) bütün sistem giriş ve çıkış verileriyle sonuçlanmalıdır;

d) Giriş ve çıkış verilerini toplarken dikkat edilmelidir. Toplamanın, bileştirmenin seviyesi çalışmanın hedefiyle tutarlı olmalıdır;

e) Su ayak izi tekrarlanabilir bir doğası vardır. Dahil edilecek verilerin önemi hassasiyet analizi ile değerlendirilmeli ve başlangıçta belirtilen sistem sınırı revize edilmeli. Bu detay sürecin sonuçları ve duyarlılık analizi dokümante edilmelidir.

© - Copyright Bureau Veritas

5.3.1 Su Ayakizi Envanter Hesaplaması

d) Duyarlılık analizi aşağıdaki şekillerde sonuçlanabilir,

– Önemsiz olduğu hassasiyet analizi ile gösterilen ayakizi basamakları veya processlerin çıkartılması,

– Çalışma sonuçlarındaki önemsiz olan girdi veya çıktıların kapsam dışı tutulması

– Yeni birim süreçler dahil duyarlılık analizindeki anlamlı olduğu belirtilen girdi veya çıktılar.

© - Copyright Bureau Veritas

Temel Akışlar (Doğadan çekilerek sisteme giren veya yine doğaya bırakmak üzere sistemden çıkan su)

- Temel akışları temsil eden su ile ilgili veriler, doğrudan birim süreçlerinden toplanabilir ya da malzeme akışlarını (daha fazla işlem için yardımcı malzeme veya atık) temsil eden verilerden elde edilebilir. Böyle temel akış verileri için, veri toplama kriteri açıkça belirtilmelidir.
- Su ayakizi envanteri, çalışılan sistem parçalarına ait her bir birim sürecinden gelen giriş ve çıkış verilerini içermelidir. Envanter dengesindeki bütün uyumsuzluklar ve tutarsızlıklar açıklanmalıdır.
- Genel olarak; her bir temel akıştaki bilgi aşağıdakileri içermelidir:

a) Kullanılan su miktarları:

– kütle, veya hacim (örneğin su giriş ve su çıkışı);

b) Kullanılan suyun kaynak tipi, örneğin: (Yağış, Yüzey, Deniz, Yeraltı & Fosil Suyu)

c) Su kalitesi parametreleri ve/veya özellikleri örneğin:

– fiziksel (örneğin termal), kimyasal ve biyolojik özellikler ya da işlevsel su kalitesi tanımlayıcıları;

© - Copyright Bureau Veritas

Temel Akışlar

d) Kullanılan suyun formları, örneğin:
– Su tüketiminin farklı formalarına örnek olarak: buharlaşma, terleme, ürün entegrasyonu, farklı drenaj havzaları veya denize deşarj;
– Bir drenaj havzası içinde, bir su kaynağı tipinin diğer bir su kaynağı tipinin yerini alması; örneğin: yeraltı suyunun yüzey suyuna dönüşümü;

e) Suyun çekilmesi ve/veya deşarjının coğrafi konumu;

– Suyun çekilmesi ve deşarjının fiziksel konum bilgisi (mümkünse bölge özel) ya da dreaj havzaları veya bölgelere uygun bir sınıflandırma ile elde edilen bir kategoriye fiziksel konumların atanması;

f) Su kullanımının zamana bağlı, geçici yönü

g) Havaya yayılan emisyonlar. Su ve Toprak ile birlikte su kalitesine etkisi.

© - Copyright Bureau Veritas

Toplanmış Yağmur Suyu Kullanımı: Temiz Su Tüketimi?

- Toplanmış yağmur suyu yağmurun toplanmasıdır aksi halde yüzey akışına dönüşür.

- Toplanmış yağmur suyu tüketim kullanımı yüzey akış suyundan çıkarılacağından dolayı, veri toplanması sırasında bu suyun dikkate alınması tavsiye edilir.

- İçme suyu sağlanması, hayvancılık için su, bahçe sulama v.b. ihtiyaçlar için çeşitli şekillerde yağmur suyu toplama teknikleri vardır.

© - Copyright Bureau Veritas

Su Miktarı açısından Ne Anlama Gelir?

- Su ayak izi kurumsal ya da işletme düzeyinde; işi desteklemek ve devam ettirmek için doğrudan veya dolaylı olarak kullanılan tatlı suyun toplam hacmi olarak tanımlanır.
- İki temel bileşenden oluşmaktadır. -

A. Operasyonel (ya da Doğrudan) Su Ayak izi Envanteri

B. Tedarik Zinciri (ya da Dolaylı) Su Ayak izi Envanteri

- Bir işletmenin Operasyonel (Doğrudan) Su Ayak izi; işletmenin kendi operasyonlarına bağlı olarak tükettiği veya kirlettiği tatlı suyun hacmidir.
- Bir işletmenin Tedarik Zinciri (Dolaylı) Su Ayak izi ise işletmenin üretim girdilerinde kullanılan bütün ürün ve hizmetlerin üretiminde tüketilen ya da kirletilen tatlı suyun hacmidir.
- Operasyonel ve Tedarik Zinciri Su Ayak İzlerinin ayrımından sonra, ürün için kullanılan su miktarı ve üretimin gerçekleşmesi için kişi başına düşen su tüketim miktarını görebiliriz.

© - Copyright Bureau Veritas

Kurum Seviyesinde Su Ayakizi Bileşenleri

MAVİ SU AYAK İZİ

Bir mal veya hizmeti üretmek için ihtiyaç duyulan yeraltı ve yüzey su kaynaklarının toplam hacmidir. Tüketilen, kullanılan ve sonrasında buharlaşan veya ürünle birleşmiş tatlı su hacmini işaret eder. Aynı zamanda, yeraltından veya su havzasından çekilen ve sonrasında başka bir havzaya veya denize dökülen su da dâhildir.

Yeşil Su Ayak İzi

Üretim sürecinde tüketilen yağmur suyu hacmidir. Yeşil su ayak izi özellikle tarımsal ürünler ve orman ürünleriyle ilgilidir. Buharlaşan yağmur suyu ve hasat edilen ürün veya kesilen odunda saklı suyun tamamını kapsar.

GRİ SU AYAKİZİ

Gri su ayak izi, bir ürünün tüm tedarik zincirindeki üretim süreciyle ilişkilendirilen kirliliği ifade etmek için kullanılan bir göstergedir. Mevcut su kalitesi standartları ve su kaynağının doğal konsantrasyonuna göre atıkları bertaraf etmek için gerekli tatlı su hacmi olarak tanımlanır.

© - Copyright Bureau Veritas

İşletmemde Suya Nerede İhtiyaç Duyarım?

Operasyonel Su Ayak İzi	
Ürünlerin üretimi ile doğrudan ilişkili	**Genel su ayak izi**
Su ürünün içine dahil	Mutfaklar, tuvaletler, temizlik, bahçe işleri ya da iş elbiselerinin yıkanması ile ilişkili olarak su tüketimi ya da suyun kirletilmesi
Yıkama prosesi ile su tüketilir ya da kirletilir.	
Soğutma prosesi ile su termal olarak kirletilir.	

Tedarik Zinciri Su Ayak İzi	
Ürünlerin üretimi ile doğrudan ilişkili	**Genel su ayak izi**
Şirket tarafından satın alınan ürün bileşenlerinin su ayak izi	Altyapının (inşaat malzemeleri ve benzeri) su ayak izi
Şirket tarafından ürünlerin işlenmesi için satın alınan diğer maddelerin su ayak izi	Genel kullanım (yakıt, elektrik, araç, ofis malzemeleri v.b.) için gerekli enerji ve maddelerin su ayak izi

Source: Water Footprint Assessment Manual by Waterfootprint.org

© - Copyright Bureau Veritas

İşletme için Su Fırsatları

- Kuruluş düzeyinde Su Ayak İzi Değerlendirmesi; su kaynaklarının yönetimi ile ilgili fiziksel, itibar, düzenleyici ve mali riskleri azaltmak için bir fırsattır.
- Proaktif bir şekilde küresel tatlı su kıtlığı sorununa yanıt arayan bu şirketler için, riskler bir fırsat haline dönüşebilir. Su ayak izi azaltımı için özel ve ölçülebilir hedefleri olan ve su kirliliği & kıtlığına dikkat çeken şirketler, diğerlerinden önce ürün şeffaflığı yaratarak çevre performansı sergileyebilir ve bunu rekabette bir avantaja dönüştürebilir.
- Tüketim su kullanımı, Tedarik zinciri Su Kullanımı, Spatiotemporal detaylar, Gri su ayak izi hesabı, işletme seviyesinde çevre performansını optimize etmek için su ayak izi avantajlarının değer ilavesidir.

© - Copyright Bureau Veritas

İşetmenin Kurumsal Sınırları Nasıl Seçilir?

- Bir iş tüketiciler veya diğer işletmelere sağlanan tutarlı bir varlık üreten mal ve / veya hizmet olarak tasarlanmıştır.
- İşletmenin su ayak izini değerlendirmek için, aynı net bir şekilde tarif edilmelidir.
- Farklı iş birimleri arasındaki ayrımı anlayabilmek için yararlıdır. Örneğin; bir üretim fabrikası farklı lokasyonlarda farklı işletmelere sahip olduğunda, tek tek fabrikalar farklı koşullar altında faaliyetleri olasıdır ve kendi girdilerini farklı yerlerden elde ederler.
- Yukarıdaki durumda, öncelikli olarak her bir işletme birimi için su ayak izi hesaplaması yapılması faydalıdır ve sonradan her bir işletme biriminin hesapları bir araya getirilerek bütün işletme için dikkate alınır.
- Bir işletme büyük ve farklı ürünler için farklı birimlere sahip olduğunda; işletmenin bazı büyük işletme birimlerine ve her bir büyük birimin de birçok küçük birime şematize edilmesi gereklidir. Bu şekilde işletme birçok seviyede alt sistmemler yoluyla bir sistem olarak şematize edilebilir. Daha sonra en düşük seviyedeki su ayak izi hesaplamaları, ikinci en düşük sevideki hesaplar ile birleştirilebilir ve bir bütün olarak işletme seviyesine kadar benzer şekilde devam eder.

© - Copyright Bureau Veritas

Kurumsal Seviyede Su Ayak izinin Hesaplanması

- Bir işletme biriminin su ayak izi, işletme biriminin operasyonel su ayak izi ve tedarik zinciri su ayak izinin eklenmesi ile hesaplanır.

$$WF_{bus} = WF_{bus,oper} + WF_{bus,sup} \qquad [\text{volume/time}]$$

- Operasyonel Su Ayak izi, işletmenin operasyonlarıyla doğrudan ilişkili olan su tüketimi ve su kirliliğine eşittir. Faaliyetler sırasında buharlaşan akış, ürün içine dahil olan su hacmi ve diğer havzalara geri dönen su akışıdır.

© - Copyright Bureau Veritas

Su Ayakizi Nasıl Azaltılır ?

Move Forward with Confidence

© - Copyright Bureau Veritas

Azaltım Faaliyetleri

- ‘Su ayakizinin azaltımı iki şekilde gerçekleşebilir.
- Üretim zincirinde kullanılan tekniğin değiştirilerek sıfır veya daha az su ayak izi olması veya yüksek su ayak izi olan nihai ürün veya bileşen kullanmamak.
- Yerine koyma örnekleri; sprinkler sulama yerine damla sulama; geleneksel tarım yerine organik tarım; açık sistem su soğutma yerine kapalı sistem su soğutması.
- Kaçınma örnekleri; ağır et yemeği yerine vejeteryan ya da hafif et yemeği (su yoğun daha az olan diğer protein kaynakları kullanarak); tehlikeli kimyasalların kanalizasyon aracılığı ile yüzey veya yeraltı suyuna karışmasının engellenmesi; su yoğun bioyakıtların kullanımından kaçınmak (fakat bunun yerine örneğin güneş veya rüzgar kaynaklı elektriği kullanmak)
- Tatlı suyun bol olduğu ve su kıtlığı ve kirliliği problemlerinin var olmadığı yerlerde su ayak izinin azaltılması gerekli midir?

© - Copyright Bureau Veritas

Yanıt -

- Belli bir periyotta ve belli bir havzadaki su ayak izi önemli bir su tüketimi veya kirliliğine yol açmaz. Su ayak izi sürdürülebilir olmalıdır.

(i) Prosesin su ayak izi, önemli bir etkiye katkıda bulunur veya

(ii) Su ayak izi coğrafi bağlamdan bağımsız olarak azaltılabilir ve önlenebilir.

- İkinci kriter; su ayakizlerinin suyu bol olan alanlarda da mümkün olduğunda makul olarak azaltılması gerektiğini, sadece bu alanlardaki yerel su problemlerini çözmek değil aynı zamanda küresel anlamda daha sürdürülebilir, adil ve verimli su kullanımına katkıda bulunmayı ifade eder.

- Yükselen su verimliliği, yağmurla beslenen suyu bol tarım alanlarında küresel üretimi arttırır. Böylece su kıtlığı olan alanlarda su yoğun ürünler için ihtiyacı azaltarak ve bu nedenle bu su kıtlığı olan alanlardaki tatlı su kaynakları üzerindeki baskıyı hafifletmeye yardımcı olur. Yani küresel bir bakış açısıyla, ürünün ton başına su ayak izinin mümkün olan heryerde ve suyun bol olduğu alanlarda bile azaltılması gerekmektedir.

© - Copyright Bureau Veritas

Su Ayak İzi Yanıt Formülasyonu: Kuruluş tarafından

- **Su Ayak izi azaltım hedefleri – operasyonlar**
- Ürünlerin ve sahaların karşılatırılması. En iyi uygulamayı tanımlayın ve iş doğrultusunda hedefleri en iyi uygulamayı başarmak için formülize edin. Kendi işletmenizde veya bir sektör içinde bir bütün olarak yapılabilir.
- Genel olarak tatlı su ayak izi (mavi su ayakizi) azaltımı. Operasyonlarda; su tasarruf uygulamaları, geri dönüşüm ve su yoğun proseslerin yerine su kapsam prosesi kullanarak tüketim su kullanımının azaltımı.
- Kritik noktalarda tatlı su ayak izinin azaltımı. Çevresel akış gerekliliklerinin olduğu ve göl v.b seviyesinin düştüğü veya su kıtlığı olan alanlardaki önlemlere odaklanın.
- Genel olarak atık su ayak izinin (gri su) azaltımı. Atık su hacmini azaltın, kimyasalları geri dönüşüme yollayın. Bertaraf etmeden önce atık su arıtımı uygulayın. Atık akışkanlardan ısıyı yeniden kullanın.
- Kritik Noktalarda atık su ayak izinin azaltımı. Ortam su kalitesi standardının ihlal edildiği yerlerde önlemlere odaklanın.
- **Su Ayak izi azaltım hedefleri – tedarik zinciri**
- Tedarikçilerle azaltım hedefleri konusunda anlaşmaya varın.
- Diğer tedarikçiye geçin.
- Tedarikçi zinciri üzerinde daha fazla ve tam kontrol sağlayın. Tedarik zinciri üzerinde işbirliği ve daha iyi kontrol sağlamak amacıyla iş modelinizi değiştirin.
- **Su Ayak izi azaltım hedefleri – son kullanım**
- Kullanım aşamasında doğal su gereksinimlerini azaltın. Ürün kullanılırken tahmin edilen su kullanımını azaltın (örneğin; su tasarruflu sulama ekipmanları, su tasarruflu yıkama makineleri, su tasarruflu banyo ekipmanları v.b.).
- Kullanım aşamasında kirlilik riskini azaltın. Ürünlerdeki, suya ulaştığında zararlı olabilecek maddelerin kullanımını azaltın ve minimize edin (örneğin; sabunlar, şampuanlar).

© - Copyright Bureau Veritas

Devamı..

- **Su ayak izi dengeleme önlemleri**
- Çevresel dengeleme. Firmanın su ayak izinin bağlı olduğu yerde; iyileştirilmiş havza yönetimi ve sürdürülebilir havza içi su kullanımı için yatırım yapılması.
- Sosyal dengeleme. Firmanın su ayak izinin bağlı olduğu yerde; eşitsel su kullanımı için yatırım yapılması örneğin; yoksulluğun azaltılması, temiz su temini ve hijyen için iyileştirilmiş erişim imkanı.
- Ekonomik dengeleme. Firmanın su ayak izinin bağlı olduğu yerde; havzadaki yoğun su kullanımından etkilenen alt kullanıcıların dengelenmesi.
- **Ürün ve iş şeffaflığı**
- Paylaşılan tanım ve yöntemlere uyum sağlanması. Bu klavuzda belirtilen şekilde; su ayak izi hesaplanması ve değerlendirilmesi için küresel standartları benimseyin ve destekleyin.
- Tüm tedarik zinciri üzerinde su hesabının geliştirilmesi. Son ürünlerin üretilen tüm hesaplamaları için tedarik zinciri boyunca diğerleriyle işbirliği yapın.
- Su ayak izi raporlamasında işbirliği yapın. Tedarik zincirini de kapsayan yıllık sürdürülebilirlik raporlarında su ile ilgili hedef ve süreçlerden bahsedin.
- Su ayak izi bildirimini sağlayın. Raporlama ve internet aracılığıya ilgili verileri yayınlayın.
- Su etiketlemesini gerçekleştirin. Yukarıdakilerle aynı şekilde fakat bilgileri ayrı ayrı içerecek şekilde geniş bir etikete yapıştırın.
- İşletme su belgelendirilmesi. Su belgelendirme şeması hazırlanmasına yardımcı olun ve destekleyin ve tüm koşullarına uyum sağlayın.
- **Sorumluluk**
- Tüketici iletişimi; sivil toplum örgütleriyle sorumluluk paylaşımı.
- İlgili düzenleme ve mevzuatların geliştirilmesi konusunda hükümetle proaktif biir çalışma yapın.

Source: Water Footprint Assessment Manual by Waterfootprint.org

© - Copyright Bureau Veritas

Move Forward with Confidence