



The pulp and paper industry requires an average of 54 cu meters of water per metric ton of finished product.

# Heavy Paper

## Controlling scale deposits in the pulp & paper industry

### Kağıt hamuru ve kağıt endüstrisinde kireçlenme (tortu) kontrolü

By Jan de Baat Doelman  
the pulp and paper industry is one of the heaviest users

**T**of water within the North American industrial economy, requiring an average of 54 cu meters of water per metric ton of finished product. As water is used in nearly every part of the manufacturing process, accumulation of scale is a phenomenon that can occur in all pulp and paper making processes. This occurs even with the purest water and state-of-the art water treatment. The scale deposits can cause a number of operational problems such as plugging of equipment, inefficient usage of chemicals, increased utility costs, lost production due to downtime and downgraded products from increased dirt counts.

**Kuzey Amerika endüstri ekonomisi dahilinde,kağıt hamuru ve kağıt endüstrisi ortalama olarak bir ton kağıt için 54 m3 su kullanarak en çok su tüketen endüstridir.Üretimin her aşamasında su kullanıldığından her aşamada tortulanma kaçınılmazdır. Bu en saf su ve en gelişmiş**

**temizleme yöntemleriyle bile olmaktadır.. Tortulanma; ekipmanda tıkanma,kimyasalların etkin şekilde kullanılamaması,artan araç gereç masrafları, arıza süresi nedeniyle ürün kaybı ve artan kir birikimi nedeniyle kalitesiz ürün gibi bir takım işleyiş sorunlarına yol açar**

### Types of Fouling

Scale usually refers to an intimate mixture of sparingly soluble mineral salts. Mineral scale deposition occurs as a result of heat transfer or pressure changes. Calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ) scaling from hard water, and calcium phosphate and oxalate formation are examples. Other types of fouling include the growth of algae and bacteria (biofouling), the consolidation of loose particles (particulate fouling, e.g., from corrosion byproducts), and the accumulation of "coke"-like deposits (an example of chemical reaction fouling).

Processes affected by scale formation include:

### **Tortulanma Çeşitleri**

Tortu, eser miktarda çözünür mineral tuzların bir karışımıdır. Mineral tortulanma, ısı transferi ve basınç değişimi sonucunda oluşur. Sert suyun sebep olduğu kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) ve kalsiyum fosfat ve oksalat oluşumu buna örnektir. Diğer tortulanma çeşitleri; yosun ve bakteri birikimi (biyolojik kirlilik), serbest partiküllerin yoğunlaşması (partikül tortulanması; örneğin aşınmanın ortaya çıkardığı maddeler) ve kolaya benzer tortu birikimi (kimyasal reaksiyon tortulanması örneği).

### **Tortu oluşumundan etkilenen işlemler:**

**De-inking lines.** Water used in this process contains large amounts of salts (carbonates; oxalates and silicates of calcium, magnesium and aluminium; and other soluble materials and chemicals). These salts cause scaling within the pipe, filters and pressure screens. One particularly problematic area involves disc fillers where scale builds up, resulting in a lack of hydraulic pull-through. The pipe and filter bags need descaling and high-pressure cleaning during plant shutdown, normally every six months. In addition, cleaners and screen baskets require descaling every three months. Blockages frequently occur in screen baskets, showers and pipes, causing a substantial loss of production.

**Mürekkep giderme hatları.** Bu işlemde kullanılan su çok miktarda tuz içerir (karbonat; kalsiyum oksalat ve silikatları, magnezyum ve alüminyum, ve diğer çözünebilir maddeler ve kimyasallar) Bu tuzlar, borularda, filtrelerde ve

eleklerde tortu oluşumuna sebep olur. Özellikle problem olan bir alan, disk fillerlarda oluşan tortunun hidrolik düzelmeyi engellemesidir. Her altı ayda bir tesisin kapatılması sırasında filtre torbaları ve boruların tortudan arındırılması ve yüksek basınçla temizlenmesi gerekir. Buna ek olarak, elek sepetleri ve temizleyicilerin üç ayda bir tortudan arınma işlemi görmesi gerekir. Elek sepetleri, boru ve duşluklarda sıklıkla tıkanmalar olur ve ciddi oranda ürün kaybı meydana gelir.

**Drying cylinders/vacuum pumps.** Steam required for heating paper machine drying cylinders causes condensate, which is collected in separators. The vacuum pump draws the incondensable gases from the top of the main separator to prevent air locks. Limescale buildup occurs in the vacuum pumps, caused by the high temperature of the condensate.

### **Kurutma silindirleri/ vakum pompaları.**

Kağıt makineleri kurutma silindirlerini ısıtmak için kullanılan buhar, ayırıcılarda yoğunlaşmaya (kondens) sebep olur. Hava sıkışmasını engellemek için, vakum pompası yoğunlaştırılmayan gazları ana ayırıcının tepesinden alır. Vakum pompalarında yoğunlaşmanın yüksek ısısından dolayı kireç tortusu oluşur

**Water treatment plants.** Most paper mills have water treatment plants, with many using borehole water, which has

The mineral scaling and corrosion prevention system increases the homogeneous precipitation rate of calcium carbonate and other minerals.

high levels of calcium carbonate. Despite the use of acid dosing, plants generally suffer from scale, necessitating water treatment alongside the dosing. Not only is the process expensive, but acid dosing also causes corrosion.

**Su arıtma tesisleri.**Çogu su değirmeninde su arıtma tesisi bulunmaktadır ve birçoğu yüksek oranda kalsiyum karbonat içeren derin kuyu suyu kullanır.belirli dozda asit kullanımına rağmen tesisler genellikle tortulanma ile ilgili problem yaşamaktadır ve asit dozajlaması yanında su arındırma gereksinimi duyarlar. Asitleme sadece pahalı bir işlem olmakla kalmayıp aynı zamanda aşınmalara da sebep vermektedir.

**Green liquor lines.** Regular shutdown of lines due to scale buildup is a regular problem. This often necessitates hydro-blasting the lines to remove the hard scale.

**Yeşil likör hatları.** Tortu oluşumu nedeniyle tesislerin düzenli olarak kapatılması süregelen bir sorundur. Hatları sert tortudan arındırmak için sıklıkla basınçlı suyla temizleme yöntemine başvurulmaktadır.

**Paper liquids.** Paper liquids with a CaCO<sub>3</sub> concentrate of 10% to 15% are often pumped out from a header tank through a 3-in. pipe. The liquid is diverted into four separate lines with a vibrat-ing feeder attached to the end of each line. The high concentrate of CaCO<sub>3</sub> means that regular cleaning needs to be carried out, sometimes up to twice a day.

**Kağıt sıvıları.** %10 ila %15 oranında CaCO<sub>3</sub> içeren kağıt likitleri genellikle besleyici depodan 3 inç boruyla pompalanır.Sıvı, her bir hattın

sonuna eklenmiş olan titreşimli besleyici ile dört ayrı hatta verilir. Yüksek oranda CaCO<sub>3</sub>, bazen günde üç kere olmak üzere düzenli temizleme yapılması gerektiği anlamına gelir.

**Air humidifiers.** Standard temperature and humidity are required for stored paper and provided through air humidifiers. Freshwater is fed to a perforated rotary drum by the humidifier, vaporized and partially carried away by the airflow passing through the drums. Residual water drops down and then is reused. Scale buildup on the jets and filters necessitates their replacement and results in increased energy costs.

**Hava nemlendiriciler.** Depo edilmiş olan kağıtların standart bir ısı ve nemde tutulması gerekir bu hava nemlendiricileriyle sağlanır.Temiz hava,nemlendirici tarafından döner silindirli filtreye verilir, buharlaşır ve kısmen hava akımıyla silindirlerden geçip gider.Artık su aşağı iner ve tekrar kullanılır. Fiskiye ve filtrelerdeki tortu oluşumu yenilenmelerini gerektirir ve bu da artan enerji maliyetiyle sonuçlanır.

**Black liquor evaporators.** Black liquor contains sodium, carbonate and sulfate. As liquor dry solids increase, so does the concentration of these minerals until their solubility is exceeded. Salts then crystallize from the liquor and deposit on the heat transfer surfaces of the evaporator. The scale produced reduces the rate of heat transfer and the evaporation effect.

**Siyah likör buharlaştırıcı** Siyah likörde sodyum, karbonat ve sülfat bulunur. Likör kurudukça katı cismin miktarı ve yoğunluğu artar ve çözünebilirlik sınırını aşar.Daha sonra tuzlar likörde kristalleşir ve buharlaştırıcının ısı transfer yüzeylerinde birikirler. Oluşan tortu ısı transfer oranını ve buharlaştırıcının performansını düşürür.

**Heat exchangers.** The deposition of material on heat transfer surfaces is called fouling, which significantly impacts the thermal and mechanical performance of heat exchangers. Fouling increases the overall thermal resistance and lowers the overall heat transfer coefficient of heat exchangers as well as impedes fluid flow, accelerating corrosion and increasing pressure drop across the heat exchanger.

**Isı dönüştürücüler.** Isı transfer yüzeyindeki madde birikimine tortu denir (fouling) ve ısı dönüştürücülerin termal ve mekanik performansını belirgin şekilde etkiler. Tortulanma genel ısı direncini arttırır ve ısı dönüştürücünün genel ısı transfer katsayısını

düşürür, aşınmayı hızlandırarak, tüm ısı dönüştürücüdeki giriş ve çıkışlardaki basınç farkını arttırmakla sızı akışını engeller.

**Electronic scale removal.** Regardless of how hard water effects are achieved, the outcome is the same. Scale formation results in reduced diameter or blocked pipe, reduced heat transfer efficiency, seized pumps, inoperable valves, misleading meter readings and defective heating elements. All of the above processes within the pulp and paper industry have proven treat-able with electronic scale removal, saving money on chemicals, maintenance and downtime.

**Elektronik tortu giderme.** Sert su sorununun nasıl meydana geldiğine bakılmaksızın, sonuçlar hep aynıdır. Tortulanma, çapı daralmış ya da tamamen tıkanmış borular, ısı transferinde azalma, tıkanmış pompalar, kullanılmayan vanalar, yanlış ölçümler, yetersiz ısıtma elemanları.YKağıt hamuru ve kağıt üretim endüstrisinde karşılaşılan yukarıda sayılan tüm sorunların elektronik tortu giderme yöntemiyle çözülebilir olduğu, kimyasallar, bakım ve ararvermenin sebep olduğu masrafları azalttığı görülmüştür.

**Electronic water conditioning.** The technology works by producing a complex frequency modulated waveform, inducing an electromagnetic field inside the pipe. Scientific research shows that specific electromagnetic fields initiate colloidal cluster regrouping in the very first stage of crystallization. CaCO<sub>3</sub> results from the interference, which means it no longer has the tendency to form a matted structure ( fouling or scaling) but becomes scattered particles that will be flushed out by the medium.

As there is no more scale buildup, the flowing water will remove existing layers of scale over time. This mainly is caused by diffusion according to the law of mass action. After electro-magnetic treatment, hard water is capable of dissolving and removing existing scale layers.

Electronic water conditioning products affect the formation of scale by increasing the homogeneous precipitation rate of CaCO<sub>3</sub> and certain other minerals. The ability to adjust power, frequency and coil configurations on site enables performance to be optimized without downtime or pipe replacement.

The pulp and paper industry is facing extreme pressure to improve overall operation efficiency. Cluster rules and other environmental factors, in addition to economic factors, are forcing the pulp and paper industry to drive operating systems well beyond their design maximums, exacerbating the problems of scale buildup and plant shutdown. The types, sources and areas where scale can accumulate in pulp and paper mill processes are quite diverse. While more system closures may exacerbate scale problems, technologies have been developed that can be used to overcome those problems.



**Elektronik su arıtma.** Teknoloji, karışık frekans la elde edilmiş bir dalga formunun boru içerisinde elektromanyetik bir alan oluşturmasıyla çalışır. Bilimsel araştırmalar, elektromanyetik alanların kristalizasyonun henüz ilk safhasında asıtlı kümelerde yeniden gruplandırma başlattığını ortaya koymuştur. Bu girişimden CaCO<sub>3</sub> ortaya çıkar ki bu da artık katı bir oluşum (tortu) oluşturma eğiliminin ortadan kalkması, aksine; dağılmış parçacıkların sistemden suya karışarak uzaklaşması demektir. Artık tortu oluşumu yoktur, akan su ile mevcut tortular da zamanla yok olacaktır. Bu, temelde kütleler etki yasasına bağlı difüzyonla olur. lektromanyetik uygulama sonrasında sert su artık var olan tortu tabakalarını çözme ve uzaklaştırma niteliğine sahiptir.

Elektronik su arıtma ürünleri tortu oluşumunu CaCO<sub>3</sub> ve diğer belli minerallerde homojen çökeltme hızı arttırarak etki eder. Güç, frekans ve bobin kurulumlarının yerinde yapılabilmesi, kapatma ya da boru değiştirmeksizin performansın en iyi hale getirilmesini sağlar. Kağıt hamuru ve kağıt endüstrisi tüm işleyişinin etkin şekilde geliştirilmesi konusunda çok ciddi baskılarla karşı karşıyadır. Ekonomik faktörler yanında kanunlar ve çevresel faktörler kağıt hamuru ve kağıt endüstrisini üretim sistemlerini maksimum kullanım düzeyinin ötesinde kullanmaya zorlamakta,tortu oluşumu ve tesis kapatma zorunluluğunu daha kötü duruma getirmektedir.Kağıt hamuru ve kağıt üretim tesislerinde meydana gelebilecek tortu çeşitleri, kaynakları ve yerleri oldukça çok çeşitlidir. Sistem kapatma sıklığı tortu oluşumunda daha fazla olumsuzluğa sebep olurken bütün bu sorunları ortadan kaldıracak teknolojiler geliştirilmiştir.