

Zaken doen met ultrapuur water

Rob Stroeks – 17-3-2006

Samenvatting

Sharp, 's werelds grootste producent van liquid crystal display (LCD)-beeldschermen, maakt in een van zijn nieuwste en grootste fabrieken gebruik van een innovatief zuiveringssysteem voor afvalwater uit het productieproces. Het systeem is gebaseerd op micro-organismen, en maakt 100 procent hergebruik van hoogwaardig gezuiverd (ultrapuur) productiewater mogelijk, een unicum voor een fabriek waar per dag maar liefst 9.000 ton water wordt gebruikt. Sharp heeft voor het nieuwe systeem gekozen omdat het goed past in het milieugerichte beleid van de elektronica-gigant, waarbij niet alleen het eindproduct aandacht krijgt maar juist ook het productieproces.

De technologie is ontwikkeld door Kurita Water Industries, een van de grootste spelers in de Japanse waterzuiveringsindustrie. Kurita beheert, bestuurt en onderhoudt het zuiveringssysteem, en draagt voor Sharp de totale zorg bij de voorziening van voldoende ultrapuur water. Door deze constructie kan Sharp zich concentreren op de *core business*, in dit geval het produceren van LCD-beeldschermen.

Details

Water speelt een steeds belangrijkere rol in de productie-industrie van halfgeleiders, LCD's en andere moderne elektronica. Door vergaande miniaturisatie van deze industrie worden de eisen aan water steeds strikter. De toelevering van grote hoeveelheden hoogwaardig gezuiverd water is in toenemende mate een zelfstandige bedrijfstak geworden. De kwalitatieve en kwantitatieve eisen zijn zo hoog, dat elektronica-producenten er steeds vaker naar streven om het hele proces van aanvoer, verwerking en hergebruik van productiewater aan een derde partij uit te besteden. Een van de bekendste voorbeelden hiervan in Japan is Sharp (1), 's werelds grootste producent van LCD-beeldschermen, die de totale watervoorziening voor één van zijn LCD fabrieken aan het bedrijf Kurita (2) heeft uitbesteed.

In januari 2004 heeft Sharp een modern opgezette fabriek in het Japanse plaatsje Kameyama geopend. Hier worden aan de lopende band LCD-glasplaten gemaakt voor de Aquos, de merknaam van de populairste LCD-televisies die Sharp verkoopt. Ook de Aquos televisiesets zelf worden in deze fabriek geproduceerd. De Kameyama-fabriek is de eerste ter wereld waar het hele productieproces van LCD tot eindproduct op één lokatie is geïntegreerd.

De nieuwe fabriek past in het beleid van Sharp om de productiecapaciteit van LCD's

uit te beiden, om zo aan de continu stijgende vraag naar LCD's te kunnen blijven voldoen. Sharp breidt ook de productiecapaciteit van de Kameyama fabriek zelf steeds verder uit, van 15 duizend LCD's per maand in 2004 naar 60 duizend vanaf maart 2006. Sharp verwacht dat de vraag naar LCD tv-sets zich mondiaal gezien zal ontwikkelen van 20 miljoen in 2005 naar 36 miljoen in 2006, een stijging van 80 procent in één jaar.

Bij de opzet van de Kameyama-fabriek is veel aandacht geschonken aan de milieueisen van lokale overheden en belangenorganisaties. De fabriek is eerste in een reeks *Super Green Factories*, die als onderdeel van de Super Green-strategie van Sharp aan specifieke eisen voldoen op tien gebieden, waaronder lucht-, water- en bodemkwaliteit en de verwerking van afval. Voor de milieuvriendelijke maatregelen in de Kameyamafabriek beloofde de lokale provinciale overheid Sharp in 2004 met de Japan Sustainable Management Pearl Award (3). Zo verminderen hypermoderne cogeneratiesystemen, zonnepanelen en pijpleidingen voor directe toevoer van LNG (liquefied natural gas) de druk op het milieu. Door de productie van LCD's en televisiesets in één en dezelfde fabriek te integreren, is verder minder transport nodig tijdens het productieproces, waardoor niet alleen vrachtverkeer en bijkomende uitlaatgassen verminderd worden, maar ook minder plastic verpakkingsmateriaal nodig is.

Innovatief waterzuiveringssysteem

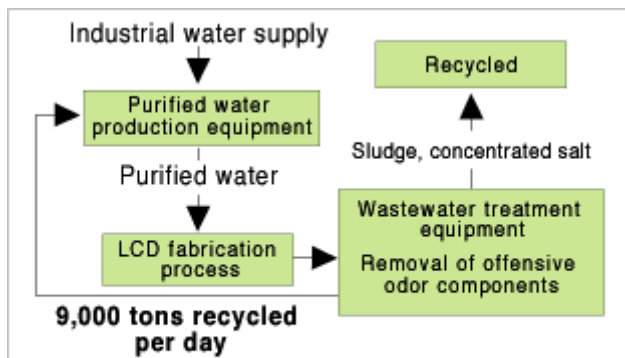
De opvallendste milieumaatregel in de fabriek is echter de introductie van een innovatief zuiveringssysteem voor afvalwater uit het productiesysteem (figuur 1). Door gebruik te maken van micro-organismen is 100 procent hergebruik van de in totaal 9.000 ton afvalwater per dag mogelijk. Dit is een unicum voor een fabriek van deze schaal. Door verder afvalstoffen uit het productieproces zoveel mogelijk te hergebruiken, wordt de hoeveelheid afval naar de buitenwereld zoveel mogelijk teruggebracht. Maximaal hergebruik van water is ook voordelig voor Sharp gezien de stijgende prijzen voor toelevering en afvoer van water.



Water Purifying System

Figuur 1. Waterzuiveringssysteem in de Kameyama-fabriek

Water is onmisbaar in het productieproces van LCD's. De hoeveelheden ultrapuur water die nodig zijn in de Kameyama fabriek lopen op tot 9.000 ton per dag. Om deze gigantische hoeveelheid water volledig te kunnen hergebruiken heeft Kurita in 2003 een ultrapuur-watersysteem ontwikkeld dat bestaat uit drie fasen (Figuur 2).



100% of the water used at the Kameyama Plant is recycled

Figuur 2. Principe van 100 procent hergebruik

In de eerste fase (voorbehandeling) wordt het aangevoerde water omgezet in ultrapuur water. Ionenuitwisselaars verwijderen ten eerste calcium- en magnesiumionen, waardoor het water minder hard wordt. Bij dit proces slaan de te zuiveren stoffen neer als harde onoplosbare substanties. Daarna filtert een omgekeerd osmoseproces bijna alle andere substanties uit de vloeistof, waaronder overgebleven ionen, opgeloste organische stoffen en micro-organismen. Bij het omgekeerde osmose-proces (Figuur 3) zorgt hoge druk op de zoute oplossing ervoor dat alleen ultrapuur water door een semi-permeabel membraan van polyamide wordt geperst naar de niet-zoute oplossing. Alle andere substanties blijven achter in de zoute oplossing. In de fabriek is het omgekeerde osmose proces grootschalig opgezet, en bestaat het uit 30 deelprocessen om het gewenste puurheidsgehalte te verkrijgen. Het puurheidsgehalte kan eenvoudig worden aangegeven door de elektrische geleiding te meten. Hoe hoger de weerstand hoe hoger de zuiverheid.



Figuur 3. Installatie voor omgekeerde osmose

De volgende fase is de polijst- of spoelfase tijdens het LCD-productieproces. LCD's bestaan uit vloeibare kristallen geperst tussen glazen platen (substraten). Bij de productie ondergaan de substraten een groot aantal chemische behandelingen en spoelbehandelingen met ultrapuur water. De spoelbehandelingen verwijderen steeds organische oplosmiddelen en andere chemische afvalstoffen van de glazen platen. Daarbij verliest het spoelwater zijn puurheid.

De nabehandelingsfase tenslotte zorgt ervoor dat afvalwater weer wordt omgezet in bruikbaar water. Het Bioleader Organic Sludge Reduction System brengt het afvalwater in contact met ozon, dat door de sterke oxiderende werking organische stoffen makkelijker afbreekbaar maakt. Kurita heeft Bioleader in 1995 ontwikkeld om de hoeveelheid organische stoffen te reduceren en daarmee de hoeveelheid afvalstoffen te verminderen of zelfs tot nul te reduceren.

Build-operate-own

Voordat Kurita het systeem levert, wordt het getest in een speciaal daartoe ingericht testcentrum van Kurita. Daarna gaat het systeem in onderdelen naar de klant, waar het in afstemming met de behoeften van de klant wordt opgezet. Met ploegen van tien personen beheert, bedient en onderhoudt Kurita het systeem in een build-operate-own (BOO) overeenkomst. Hierdoor hoeft de klant geen speciale apparatuur en faciliteiten voor de verwerking van afvalwater aan te schaffen. Dit betekent dat er geen grote initiële investeringen nodig zijn, en dat er geen personeel ingehuurd hoeft te worden voor bediening en onderhoud. De klant betaalt naast een vast basistarief alleen voor de hoeveelheid geleverd water.

Voor Kurita betekent de constructie een stabiele bron van inkomsten voor een vaste

periode, dat met dit business model niet alleen Sharp maar daarnaast nog vier grote en vijftig kleinere klanten uit de LCD- en halfgeleiderbranche van puur en ultrapuur water voorziet.

De verwachting is dat de markt voor ultrapuur water in de toekomst alleen maar zal groeien. Door snelle digitalisatie in de televisie-industrie wordt de vraag naar platte beeldschermen steeds groter. Het aandeel LCD's groeit daarbij steeds verder ten koste van plasma-schermen. Door omvangrijke investeringen van grote LCD-fabrikanten als Sharp, Samsung (4) Electronics en LG.Philips LCD (5) verovert het LCD-scherm steeds meer terrein. Zo daalde de prijs voor een LCD in 2005 sterker dan die van plasmatelevisies. De verwachting is dat het aandeel van LCD's zal groeien van 6 procent in 2005 naar 50 procent in 2009.

Naast de productie van LCD's voorziet Kurita nieuwe toepassingen voor het waterzuiveringssysteem, ondermeer de volgende generatie platte beeldschermen gebaseerd op Organic Light Emitting Diodes (OLED), die in de komende jaren verder ontwikkeld zullen worden.

Bronnen en meer informatie

1. Sharp: <http://sharp-world.com/>
2. Kurita Water Industries: <http://www.kurita.co.jp/>
3. Japan Sustainable Management Pearl Award:
www.eco.pref.mie.jp/english/gyousei/taisyuu/
4. Samsung Electronics: <http://www.samsung.com/>
5. LG.Philips LCD: <http://www.lgphilips-lcd.com/>