

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

应用案例

## 由于废水处理 产生**剩余动力**

Marselisborg 废水处理厂产生多余的电和热，超过了自己的耗量

除了内部耗量之外，

**130%**

的电能生产产生 30%  
的年度净富余量

[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

**VLT**<sup>®</sup>  
THE REAL DRIVE



我们一直在指定 Danfoss VLT® 变频器，尤其是我们需要的一些功能，只有 VLT® 可以提供。25 年之前和如今的区别在于，过程现在恰在其限制下运行 - 而不是超出限制运行。如果没有 VLT® 的精确控制，我们根本无法做到这一点。

Flemming Husum  
工厂经理  
Marselisborg WWTP



生物气体发电：VLT® AQUA 变频器控制冷却风扇，提高工厂效率。

## 最大化能源富余

自从 2010 年以来，Marselisborg 废水处理量的焦点从最大程度减少能耗，变为了最大程度增加净能源富余量。如今，这家工厂能够产生电和热，为丹麦第二大城市 Aarhus 地区供热系统供热。碳足迹则相应降低了 35%。

供水和废水处理设施通常是一个城市最大的电力消费者。通常，供水和废水处理工艺占城市耗电的 25 - 40%。这种高耗电量与能源密集型工艺相关，但也与其全年全天候连续运行有关。

多年以来，该行业一直将重点放在开发新的流程和控制策略上，以减少处理每公升水所消耗的能源。但与此同时，对提高废水处理质量的需求（如要求去除更多的营养素）又增加了净能源消耗。

## 能源平衡优化

供水和废水处理工艺在 24 小时周期内具有较高的载荷变化，在整年内也具有季节性特性。因此，为了适应这种随时变化的需求，增加了变频器的使用，以便控制鼓风机、泵和其他电机驱动设备。

自从 2010 年以来，Aarhus Water 与水环境咨询人员紧密合作，旨在改善 Marselisborg 废水处理工厂的能源平衡。



活性污泥硝化和反硝化：带有 PROFIBUS、RFI 滤波、IP 66 等级机箱和气候防护罩的 16 台 4 kW VLT® 变频器控制着好氧混合器。

策略中的主要步骤：

1. 氮去除工艺使用在线传感器控制进行优化。变频器精确适应通风水平需求。这种控制系统能够降低能耗，提高系统内碳的含量。
2. 鼓风机技术升级到高速涡轮鼓风机。此次升级进一步降低了通风工艺中的能耗。
3. 作为温度和工厂载荷函数的功能的好氧污泥龄控制。此处，回水污泥泵的变频器控制是实现能源降低的关键，提高了系统内保留的碳含量。

4. 联合热电 (CHP) 工艺的升级实现了能源生产，能效高达 90 %。

这些变化加上基于好氧污泥吸收工艺的高效甲烷热电联产等改善产生了骄人的结果：

- 130 % 的电能生产 (30 % 过剩电能)
- 大约 2.5 GWh/年的过剩热能生产

我们在工厂的每个角落都使用 VLT。我们一直在寻求理想运行点。我们的目标是最大程度增加每千瓦时耗量处理的水量。目前测量值为 0.32 kWh/m<sup>3</sup> 处理废水。

Flemming Husum  
工厂经理  
Marselisborg WWTP



## VLT® 遍布每个角落

变频器几乎安装在了 Marselisborg WWTP 的所有旋转设备上：鼓风机、泵、混合器和排水泵。变频器使得工厂能够适应载荷变化，最大程度提高灵活性。在 Marselisborg，超过 100 台电机都是通过 VLT® 变频器控制的。

## 能源产生愿景

Aarhus 市的愿景是进一步扩大能源生产量，实现废水处理厂能源富余生产，以便能够同时满足城市饮用水的能源要求。这样会将该行业最大的耗电者转变为不再依赖于能源的一方。

## 了解更多信息

- 观看 VLT® AQUA 变频器视频：  
<https://www.youtube.com/watch?v=Au5wopBCeJl&feature=youtu.be>
- 了解供水和废水应用中 VLT® 的更多信息：  
<http://vlt-drives.danfoss.com/Industries/Water--Wastewater/>

## 联系方式：

Mads Warming  
全球行业经理  
供水和污水处理  
mads.warming@danfoss.com  
Danfoss Power Electronics A/S



排水泵站：具有 IP 54 箱体的 160KW VLT® 控制着重量为 1.25 吨的泵

## Aarhus Water WWTP

丹麦第二大城市 Aarhus 拥有 300,000 居民。Aarhus Water 为这些居民提供供水和废水处理。这家废水处理厂每年会收到 3500 万立方米的废水。

最大处理厂 Marselisborg 的产能为 200,000 PE (个人当量单位)。这里的废水处理效率自从 1990 年初始调试以来一直使用 Danfoss VLT® 变频器进行优化。如今，使用 VLT® 进行控制变得比以往更加重要。

长期计划是关闭几家工厂，升级现有的三家工厂。升级包括实施新技术，例如厌氧氨氧化处理等好氧吸收技术，将产能提高到 500,000 PE。

丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司  
北京办事处  
北京市朝阳区工体北路甲 2 号  
盈科中心 A 栋 20 层  
邮编：100027  
电话：(+86) 10-85352588  
传真：(+86) 10-85352599

丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司  
天津办事处  
地址天津市南开区南京路358号  
今晚大厦1407室  
邮编：300100  
电话：+86 22 27501403  
传真：+86 22 27501401

丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司  
上海办事处  
地址上海市宜山路900号  
科技大楼C楼22层  
邮编：200233  
电话：+86 21 61513000  
传真：+86 21 61513100

<http://www.danfoss.cn>  
<http://www.heating.danfoss.com>  
<http://www.heating.danfoss.com.cn>