ENGINEERING
TOMORROW

VLT® 变频器

丹佛斯 VLT® 变频器运行
全球最智能的区域能源系统

大哥本哈根地区的 Taarnby 市率先将区域供冷和区域供热的生产与地源供冷和冷水储存结合在一个设施中，该设施同时利用了附近污水处理厂的余热。这种共生使得公用事业公司可以为该地区的建筑业主提供具有竞争力和环保的制冷，同时为区域供热网络提供更具成本效益的供热。

13MWh
能源存储

drives.danfoss.com | VLT®

全球各个城市都在寻找具有成本效益、更环保和更低 CO_2 足迹的热能供应解决方案时，问题并不在于绿色技术的可用性，而在于找到方法利用和结合现有技术，并充分发挥其潜力。例如，吸收可再生资源中真正可用的所有电力就是这样一个难题。本来可能产生兆瓦级清洁能源的风机空转，这在风力发电场是一个非常常见的现象，因为电力需并求不随天气情况而变化。对来自波动性可再生能源进行优化利用的策略要么是存储电力，要么是创造灵活的需求。在 Taarnby 的区域供热和供冷联合设施中，行业联合提供了一种方式，在价格较低时使用绿色可再生电力，在价格较高的高峰时段则避免使用电力。

明智的消费者

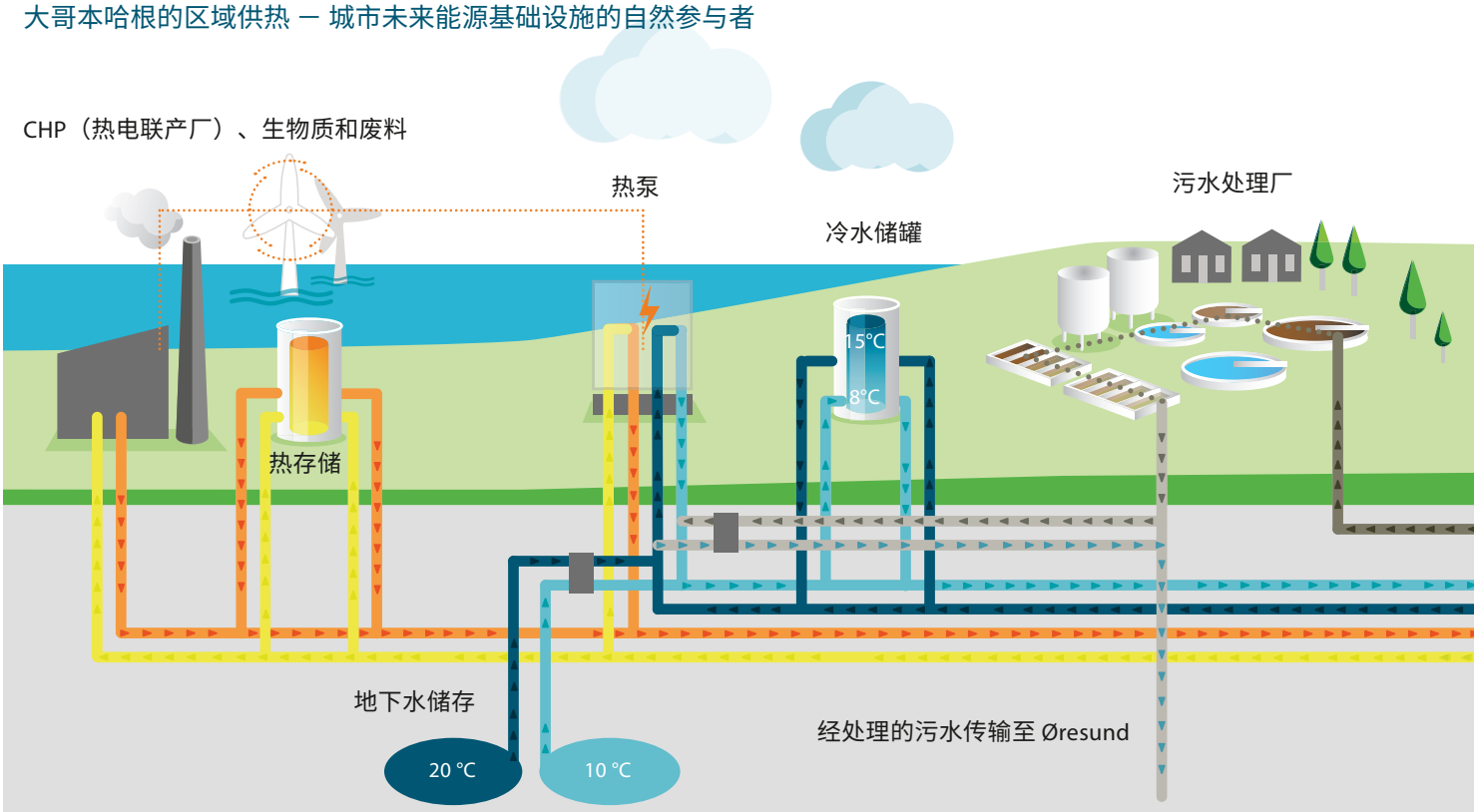
在 Taarnby 的新设施中，多余的绿色电力被输送到供热和供冷联合系统中，该系统将能量存储在热水或冷水中。借助可容纳 2,000 m^3 冷水的冷水储罐，Taarnby 公共事业部门能够应对电力市场的波动，并在电价较低时进行制冷。此外，储罐可提供峰值容量，稳定热泵的运行。在丹麦，超过 45% 的发电来自可再生资源，低电价通常表示来自风力发电的过剩供应。从电力系统的角度来看，Taarnby 公共事业部门成为了一个智能消费者。Taarnby 提供急需的能源需求响应，可以在电力供应商需要出售电力时进行购买，例如天气条件最适宜进行风力发电时，以及/或者在电网高峰之外的时段。同样，当发电或配电容量不足时，生产可能会中断。

成本高效的解决方案

借助 Taarnby 的新区域供冷设施，不仅可以提供替代私人屋顶冷水机的环保供冷方案，而且还可提供更经济的解决方案。将区域供热和区域供冷的生产综合在一个设施内，这是其中一个步骤。而将能源厂和储罐真正放在污水处理厂内以节省昂贵的土地并利用处理后污水的能量，这才是真正发挥作用的要素，因为它可以实现全年产热，而与制冷需求无关。

整个工厂由 27 台 0.75 至 400 kW 的丹佛斯 VLT® 变频器供电。

大哥本哈根的区域供热 — 城市未来能源基础设施的自然参与者



Ramboll 的能源规划师兼 Taarnby 项目的资深开发人员 Anders Dyrelund 解释说：“对于投资来说，仅能在一年中需要制冷的夏季几个月内产热，并不是一个令人满意的业务案例。热泵必须与大哥本哈根区域供热系统中大型生物质燃料 CHP 工厂的高效热生产进行竞争，而且夏季的热成本非常低。由于热泵可以进入储热罐、地源制冷和污水领域，可以针对电价和热价进行每小时的优化。所有这些不同行业之间产生的协同效应是独一无二的，使该解决方案成为了世界上最智能的解决方案。

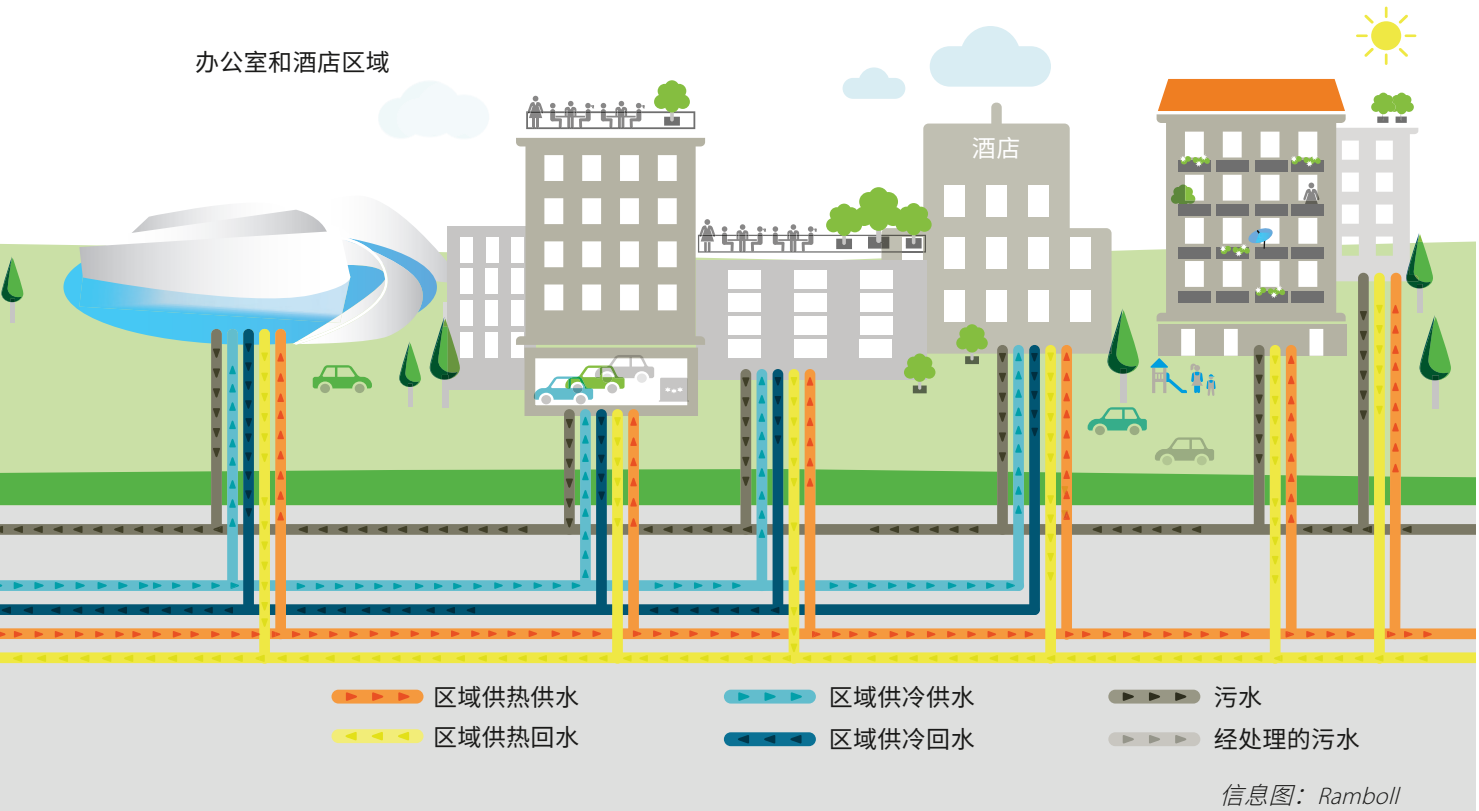
联合力量

Taarnby 的新设施位于哥本哈根机场附近，从 2020 年年中开始运营。Taarnby 公共事业部门总监 Raymond Skaarup 解释了在这里建立区域能源厂的原因：“该地区有很多新办公室并且业务蓬勃发展，因此产生了新的供冷需求，同时提供了在新建筑中引入绿色解决方案的机会。污水处理厂在该地区的位置不是阻碍城市新发展的障碍，因为我们覆盖了水池并建造了设施，可以消除异味。这就为利用热泵的剩余容量来增加

Taarnby 区域能源厂位于 Taarnby 污水处理厂的外围

处理后污水环境产热的思路铺平了道路。在污水处理厂的外围为能源厂找到一个位置对于该项目的第一步来说非常重要，因为新城市发展区域中用于能源处理厂的空间非常稀少。”

该项目由 Ramboll 咨询工程公司设计，主要利益相关者为当地建筑业主、Taarnby 公共事业部门和传热公司 CTR。这些利益相关方之间的合作以及寻找环保且具有成本效益的解决方案的共同抱负是 Taarnby 设施开发和实施的关键。



信息图：Ramboll

变速控制的 Sabroe® 热泵是 Johnson Controls 的产品

如何实现？
区域供热和区域供冷的联合生产正在成为丹麦许多能源设施的标准。但是，在做到这一点的同时，又利用处理过污水的设施还是前所未见。Taarnby 公共事业部门的项目经理 Hasmik Margaryan 解释了其工作原理：

“四台热泵的首要任务是在联合生产中为区域供冷管网供冷和为区域供热管网供热，这通过冷水储罐和地源制冷进行了优化。第二要务是在冬天将制冷输送到地源制冷，以及输送到污水中从而提取热量。

来自此过程的热量被输送到包括大型热电联产厂和储热系统的区域供热系统中。作为一个 13 MWh 的“虚拟电池”，这个 2,000 m^3 的冷水储罐提供了与热力市场进行互动的灵活性，并在电价合适时使用电力，或在价格较高或容量受限时停止使用这些电力。

在项目的第一阶段，该新设施将具有 4.5 MW 的制冷量、来自四台热泵的 6.5 MW 的供热量，以及来自储罐的 2.5 MW 的制冷量。随着制冷需求的不断增长，该项目的第二阶段将得以实施：增加地下水源，将制冷量扩展到 9.3 MW。

什么是行业联合？
行业联合是一种减少温室气体的智能方式，有助于以快速且经济高效的方式达到巴黎协议要求。创新行业可以通过行业联合改善再利用和回收，以可持续的方式提高资源效率，减少温室气体排放。

行业联合确保以经济高效且节能的方式连接运输、建筑、供水和工业等行业内不同的能源，还改善了可再生能源和去碳化的渗透。通过行业联合，您可以避免电网和电池储能方面的高额过度投资。

稳定电网通过大量吸收可再生能源，是过渡到完全电气化的先决条件。通过电力存储或灵活需求可以实现电网稳定。实现此目的的一种方式是在区域能源系统中将大型热泵与大型冷水罐和热水储罐相结合，正如 Taarnby 所实施的那样。实践证明，这是一种非常经济有效的解决方案，可用于吸收多余的绿色电力并在当地利用过剩的产能。

什么是区域供冷?

区域供冷是一个中央设施带有一个输送管网，为当地区域的建筑业主供冷，以替代屋顶冷水机等私人设施。在屋顶安装带有压缩机和冷却塔的私人空调系统除了非常嘈杂之外，通常占地达 200 m²，而区域供冷的储气罐不会产生噪音或振动，且仅占用 10m² 的空间。与区域供冷管网连接可释放出大量空间，使其用于更增值的目的，例如屋顶露台或停车位，而且建筑物内不会有制冷剂。对于大多数建筑业主来说，节省空间的收益非常可观，而且可以节省安装、运行、维护和更新其自有系统的成本。

丹佛斯变频器控制泵和风扇

丹佛斯传动为新设施第 1 阶段提供了 27 个变频器 - 从用于建筑物通风的小型变频器到用于控制热泵制热量的 400 kW 大型变频器。其主要选择标准是高能效和高可靠性。工厂还应用了其他丹佛斯产品：丹佛斯 SONDEX® 换热器传递热能，丹佛斯制冷控制器用于热泵系统。

ENGINEERING
TOMORROW

主要团队成员：从左至右：Antoni Trumulis，Ramboll；Anders Dyrelund，Ramboll；Hasmik Margaryan，Taarnby；Raymond Skaarup，Taarnby。

主要供应商

Ramboll
Ramboll 已经支持 Taarnby 的公用事业公司建立了世界上最智能、最先进的区域供热和供冷系统之一。Ramboll 自 1980 年以来一直是 Taarnby 值得信赖的顾问公司。

Johnson Controls
Johnson Controls 是世界领先的商用和工业热泵供应商之一。Sabroe® 品牌带有著名的北极熊标志，在世界各地广为人知，受人尊敬，是力量和诚信的象征。

Tjæreborg Industri
Tjæreborg Industri 是丹麦领先的区域能源设备和系统的交钥匙供应商。他们是能源专家，在气候友好型区域能源项目方面拥有很长的参考名单。

Grundfos
作为先进泵解决方案的全球领导者，Grundfos 致力于为世界开发可持续的水技术。我们的解决方案为偏远村庄提供安全的饮用水，处理和清除污水，并在需要的地方确保供热和供冷。

任何信息，包括但不限于产品手册、目录、广告等中包含的产品选择、产品应用或使用、产品设计、重量、尺寸、功率或其他技术信息，无论以书面、口头、电子、在线或通过下载等形 式，均仅作信息了解，仅在报价或订单确认书明示表达的情况下并仅在此范围内具备约束力。 对于产品目录、手册、视频及其他印刷资料中出现的错误，Danfoss 不予负责。
Danfoss 公司保留不另行通知更改产品的权利。 此权利同样适用于已经订购但尚未交付的产品，前提是该等更改不应对双方约定的产品规格或产品形式、适合度或功能产生重大影响。
本资料中的所有商标均为 Danfoss A/S 或 Danfoss 集团公司的财产。 Danfoss 和 Danfoss 徽标是 Danfoss A/S 的商标。保留所有权利。

© 版权所有 Danfoss Drives | 2021.07