

数字化水务部门

关于智能计量潜力的白皮书



数字化水务部门 不是理论上的未来。 它是当前有形资产的一部分，可 带来诸多好处。

数字化水务部门源自最近和当前的技术进步，技术进步从根本上改变水务部门的能力，并提供通往消费者的整个供水分配网络的概况。

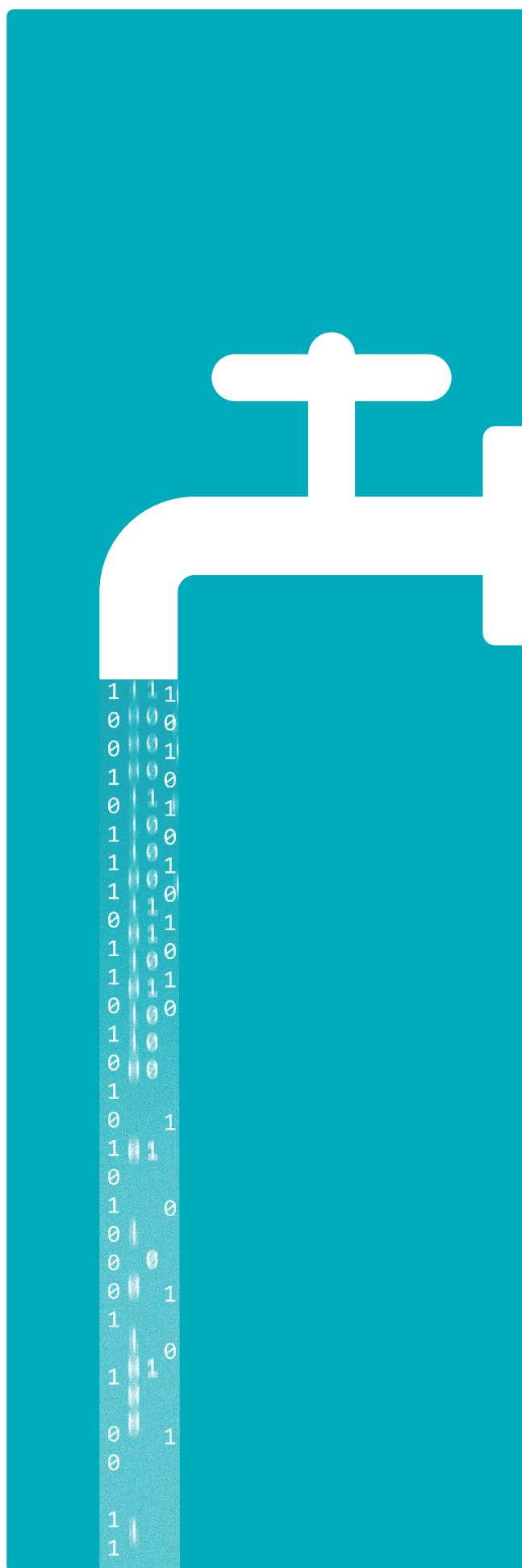
智能用水计量不仅提供更高精度和水量耗用计量，还可改善您与客户的关系、优化操作、用于质量管理、收入保护、资产管理以及更多的可能性。它涉及到完成正确的选择和正确的投资。

换句话说，智能用水计量和数字化水务部门提供的供水分配网络完全透明，从而在六个整体领域带来了切实的好处：

- 运行
- 质量管理
- 收入
- 客户关系
- 管理
- 资产管理

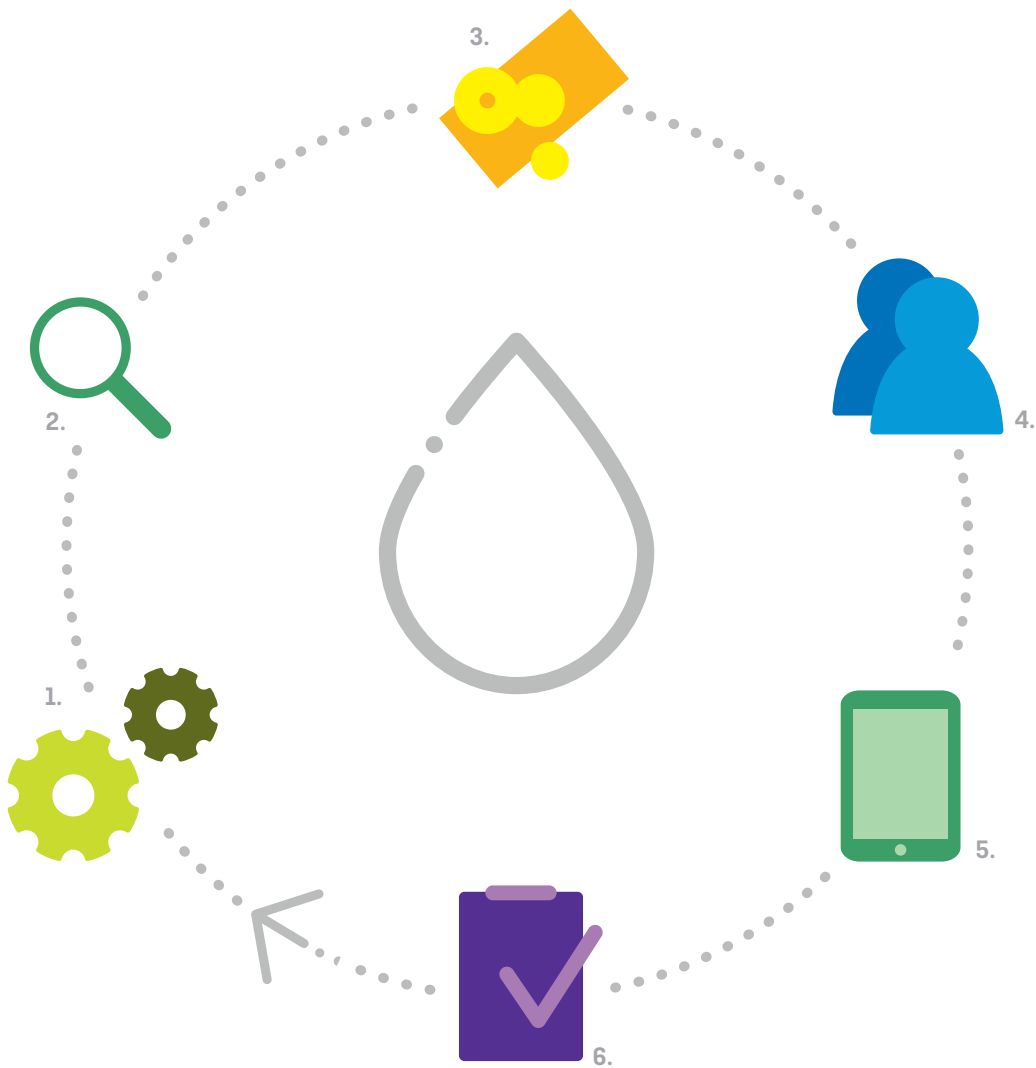
本白皮书旨在提供灵感，我们将研究每个领域，探索水务部门行业中的优势和可能性。

设想如果



智能计量在诸多领域体现优势

- 1 运行
- 2 质量管理
- 3 收入
- 4 客户关系
- 5 管理
- 6 资产管理



设想供水分配网络完全透明的情况

您会在防止水流失的工作中获得哪些好处？

数字化水务部门知道每个用户的确切用水量并向不同供应区域和部门提供的精确水量，无论是从一个供应点还是多个供应点向这些供应区域和部门供水。



利用水平衡来工作将带来巨大变化。不是计算整个供应区域的水平衡，而是可以为各个区域分别完成日常计算并且计算始终基于关于各个区域泄漏位置的用水量的最新信息。之后，很容易对各个地区的水损失进行对比。这会为活动泄漏位置提供更好的资源优先级，并且作为投资考虑的自然组成部分将比较过程包含进来（参见“资产管理”）。设置工作优先级可减少水损失和用来确定泄漏的资源。

水损失取决于泄漏位置以及泄漏水压和泄漏点的大小。您检测和阻止泄漏的速度越快，水损失就越少。

遗憾的是，只有 10% 的泄漏是可见的；绝大多数泄漏是不可见的，并且无法从地表上方听到。

资料来源：Miya-water.com - 关于水损失的事实

在数字化水务部门的水平衡计算中不涉及人工工作。软件会读取系统中的所有参数、使用最新 24 小时的水耗数据不断更新各个区域的水平衡信息。

这意味着数字化水务部门始终了解每个供应区域的水损趋势，并且在记录到某个区域的泄漏增加时立即采取行动，从而降低因泄漏导致的水损失水平。

数字化水务部门也可以将夜间水耗作为水损失的一个指标。

可以减去夜间的实际耗水量，以了解夜间水损的总体状况。对于耗水量较低的区域，在很多情况下，这个数字有助于更好地按百分比了解泄漏水平。

同时，预设阈值意味着，除非水损超出阈值，否则您不需作出响应。

持续水平衡还可确保数字化水务部门拥有供应区域的不同部分的水损的宝贵记录，这些记录与关于管道材料、尺寸和使用时间的信息相结合，提供了量化供水分配网络水损的理论假设值，可利用现场的实际测量对理论假设值进行校准。

设想供水分配网络完全透明的情况

您会从管理水压获得哪些好处？

数字化水务部门始终了解关于供水分配网络的不同部分的水压的最新信息。



关于水压的实际最新信息使您可以优化水压，这样始终可以在消费者级别实现最优水压。这为了解利用水压控制阀和增压站进行扩张的需求和影响提供了完美的用量总览。

您也可以监测低水压导致进水风险增大的区域，低水压可能是管道破裂或者爆管所致。这样，由于避免进水的水压的安全裕度较高，所需的操作减少。

数字化水务部门还了解供水分配网络中破坏性水压波动的整体概况。水压波动可能是未经调节的泵、快速关闭阀门或者类似设备所致。您可以确定供水分配网络中导致水压波动的“罪魁祸首”并限制供水分配网络中的水压波动。水压波动是爆管的主要原因之一，限制水压波动可以极大降低运营成本。

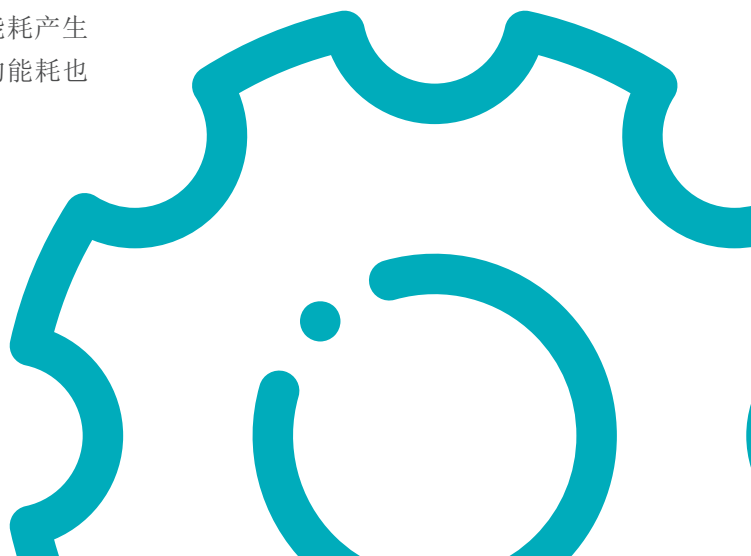
水压降低也将对水务部门的抽水能耗产生积极影响。在降低水压后，水泵的能耗也会降低。

最优水压会减少对管道的“应力”，并大大降低爆管风险。在水压水平和爆管总数之间存在正相关关系。最大水压降低 38%，则爆管总数会减少 53%。

资料来源：Thornton, J & Lambert, A – water21 (2006)

优化水压管理意味着降低数字化水务部门的供水分配网络中的平均水压。平均水压减少 10% 可使得泄漏减少 10 – 20%，这意味着数字化水务部门的水损大大降低。

资源来源：Fantozzi, M – 水压管理 (2015)



设想，在供水分配网络完全透明的情况

您会从管理水压获得哪些好处？

数字化水务部门确切地知道客户何时以及如何用水。



此信息可用于优化供水分配并节省能源。除了因减少供水分配网络水压降低带来的节能优势，还可以利用水罐和水泵的额外生产能力，例如在考虑电力成本和实际用水需求时采用高位罐和受控泵送。

不同项目显示节电率为 10-15%。这使得水务部门成为智能能源系统的一个重要环节，可通过利用过量电力（例如来自风力发电的电力）来支持系统中的环境。

水很重，需要很多电能才能将水从地面泵送到高处并送到供水分配网络中。供水能耗占全球总能耗的 3 - 4%。能耗通常占水务部门运营成本的 25-30%。

来源：EPA，美国环保局和 ESMAP，能源部门管理援助计划

设想，完全透明的供水分配网络

您会从关于水务部门的水质的新知识中获得哪些好处？

数字化水务部门对客户何时、如何用水以及水如何在供水分配网络中流动具有全面的了解。



关于供水分配网络中水的消耗和不同水质参数的信息为评估水质提供全新视角。

在数字化水务部门中，使用具体信息来评估供水分配网络中的变化条件，变化条件可能表明发生了污染、泄漏或者进水和回流。通过早期预警这个新工具，水务部门可以迅速、有效地确定供水分配网络中的问题、限制相应损失并避免昂贵耗时的检查工作。

- 在数字化水务部门中，应检查设备中的止逆阀工作是否正常。当水开始以错误方向流动时，仪表立即提供报警，水务部门可以立即作出反应。
- 数字化水务部门使用实际温度数据来校准器水力模型，使得模型能够更为准确地描述现实。
- 在供水分配网络中的持续压力测量提供关于任何爆管和进水风险的信息。
- 供水分配网络中的传感器迅速提供关于水务部门应对其作出反应的任何局面的反馈。

未来场景 1：

关于供水分配网络中的水温和水流的信息可以指示是否存在非流动水区域，出于健康考虑，应冲洗此类区域。此类区域可能与家庭外出度假期间耗水总量较少有关。

未来场景 2：

关于回流和水压的信息提供了关于进水污物和来自泄漏的异物的指示。通过使用未来传感器、关于浊度（水质）的信息以及其他水质参数，水务部门可以更好地评估污染风险。没有必要对特定细菌和化学品进行绝对测量，只需执行可展现与正常条件差异的测量并仔细研究测量结果。



设想供水分配网络完全透明的情况

您会因采用有效的结算方案获得哪些好处？

数字化水务部门可访问关于结算的所有必要信息——从持续结算到搬迁后的最终结算。



远程抄表淘汰了人工抄表，使得客户无需通过信件、电话或者网络来报告数据。水务部门对客户的用水时间和用水方式有总体了解，并且所有结算信息均可访问——无论是持续结算还是搬迁后的最终结算。

这将创建一个非常高效的结算流程，并且可以消除手动流程带来的很多错误。来自水表的实际用水数据被传输到中央系统，无需任何人工干预。所有水表均在没有消费者参与的情况下提供数据，使得您无需估算耗水量。与此同时还消除了任何关于水平衡的不确定性。

快速方便地访问结算数据为根据每月或每季度的实际用水量来结算提供了选择，使得客户能够体验其用水与结算之间的一致性和透明性。这一点对于鼓励客户改变其用水量非常关键。

数字化水务系统中的水表没有会老化和磨损的运动机械部件。此外，这些水表在整个寿命期的精度非常高。高精度还适用于

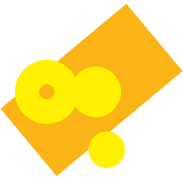
超低流速情况，而对于超低流速，机械水表通常很难计量水量。所有用水都将得到精确测量，哪怕是点滴用量。数字化水务部门可以将围绕结算的流程自动化并提高营业额，因为智能水表可提供精确、准确测量，无论用水量是多少。

在标准住宅中，低流量用水占用水总量的很大一部分比例。不同研究显示，若水表的启动流量分别为 2 升 / 小时和 10 升 / 小时，则两个水表的累计用水量之差约为 8%。



设想供水分配网络完全透明的情况

您会因为合适的客户选择合适的仪表获得哪些好处？



数字化水务部门对客户的用水时间和用水方式有整体了解，因此了解水表的尺寸是否正确。

水表过大会导致收入损失，因为无法以足够精度来计量低流量。另一方面，水表尺寸过小也会带来问题，例如，如果某个行业的客户的用水量只在很短的时段内存在峰值，则水表可能抵达其最大流量限值。

数字化水务部门对整个时间内的最低和最高流量有准确的了解，因此可以选择合适的水表尺寸。

这意味着您可以保护并优化水务部门的收入。您可以处理通常的“80/20 挑战”，即水务部门的大部分成本是固定的并且独立于客户的耗水量。之所以出现这种情况，是因为资金主要用于供水分配网络中昂贵的地下资产，而收入是主要由耗水量决定的一个变量。因此正确的计量对于管理变化的收入基础非常重要。

案例：

全球关注减少家庭、工业和农业用水量将导致很多国家的用水量降低。

用水量降低可能意味着很多水表对于其安装设备来说尺寸是不合适的。如果水务部门的意识走在前面，在执行器持续水表更换计划时用同等尺寸的水表更换原水表时更是如此。

过去十年，丹麦家庭的用水量减少 15%。原因有几个：

节水运动、节水设备、日益增强的环保意识以及水价上涨是其中的一些原因。平均来看，每个人每年的家庭用水为 38.9 立方米，相当于每天 107 升，而在 1989 年，每个人的家庭用水为 174 升。

来源：DANVA

设想您和客户对用水情况 具有整体了解 您会通过更为积极的对话 获得哪些好处？

数字化水务部门允许其客户在线获取关于每小时耗水量的信息。这使客户更好地了解一天中的用水情况，客户可以轻松地关联到偏差，甚至在多个平台上也是如此。



主动节水将取得立竿见影的成效，因为数字化水务部门未来将能够针对持续的实际用水量进行收费。对于不在每周或每月跟踪用水量的客户，将向其通告用水量以及与类似客户的对比情况。

直接信息可使客户免受意外事件影响，例如用水量超出客户根据自身需求制定的阈值，或者水表在安装时上报问题。

用水量与结算（以及更主动的对话）紧密相连意味着，数字化水务部门收到的业务电话将会减少。数字化水务部门还可基于事实对事件做出响应，并根据易于获取的背景知识与客户积极对话。

设想您和客户对耗水情况有总体了解 您会通过关于节水的对话获得哪些好处？

数字化水务部门会计量所有已生产和售出的水，并允许客户在线获取用水量信息。这使得节水行动的成效立竿见影、公开透明。



多项实验均表明，显示用水量可使家庭节水 3-5%。这一透明性确保更快地发现一切与设备漏水或破裂有关的问题，从而降低了各种代价高昂的间接损失。总体而言，它将全球水资源浪费降至最低，并改进水资源的管理。

世界上仍有一些地区未对用水进行计量。研究表明，引入用水计量通常可使耗水量减少 17%。

水资源短缺不断恶化，这意味着必须对节水行动给予更多的关注。到 2050 年，世界人口将从 70 亿增至 90 亿。中产阶层正在增加，预计到 2030 年，全球粮食需求、能源需求和用水需求将分别增加 45%、50% 和 30%。

设想您和客户有关于耗水量的完整概况 您会通过优化水务部门的运营获得哪些好处？

数字化水务部门能够调节和尽量降低高峰负荷，高峰负荷用于确定水务部门的供水分配网络的很多部件的尺寸。这样可以更好利用供水分配网络。



通过全天和全年削减高峰负载，水务部门能够更好地利用供水分配网络，可延迟或彻底避免新建基础设施所需的巨额投资。重视水资源浪费问题和降低耗水量可以避免建设新的供水网络。

数字化水务部门的透明性可使我们掌握水的消耗方式，进而深入了解调节或优化用水量的可能性。例如，针对一天或一年中的不同时段设置不同的收费标准。采用新的收费体系产生的影响常常难以估量，新的收费体系必须带来预期的需求 / 响应结果，同时还要保证水务部门的必要收入。

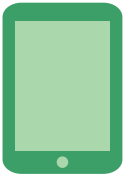
数字化水务部门具有的知识级别实现了可预测性。从一开始，您就可以评估后果，并看到需求 / 响应结果。还可以根据水务部门提供的数字化服务，自动集成并管理用水流程和产品。就像使用电器一样——在未来可根据电网的价格信号进行管理。



想象完全透明的供水分配网络

您会从自动化日常管理中 获得哪些好处？

数字化水务部门能够简化举措并专注于预防性行动。



曾经忙于抄表和处理客户抄表数据遗失等任务的人力现在得以脱身，可投入到其他价值创造活动中，这将提升水务部门的效率。

现场访问次数大大减少，因为您在出发前可以评估诸多现场任务。基于可访问的数据，您可以迅速答复客户关于结算、水压或温度的咨询。对于必须现场访问的情况，技术人员可针对具体任务进行更充分的准备，因为他们已经有机会去熟悉具体情况。

针对潜在问题（例如霜冻害）的早期预警意味着水务部门可以主动联系客户，避免成本高昂的现场访问。这可以节省资金并改善与客户的关系。

根据丹麦的一家水务部门的真实案例，3,200 家客户的年度结算耗时整整两个月。而面对同样多的客户，数字化水务部门只需要 1- 2 个工作日即可完成结算。

设想在供水分配网络完全透明的情况下 您会获得哪些好处？

当面临持续性的更换和更新工作时，数字化水务部门利用网络数据对供水分配网络中的部件进行优先级排序。



未来，数字化水务部门将能够基于若干参数经常性地对供水分配网络中各个部件开展评估。这些参数部分地展现部件的破裂风险以及任何破裂事故的后果。

除了使用年份和类型，您还可以利用以下参数展现各个部件的破裂风险：

- 以数字方式登记的破裂记录
- 部件在其生命周期中承受的水压
- 部件曾承受的水压冲击的范围和大小
- 流经部件的水流量

系统自动记录所有这些参数。水务部门因而能够在时刻掌握情况的前提下评估每个部件的破裂风险。

数字化水务部门可经常性地更换破裂风险较高的部件。这样，由于严重破裂事故减少，资本成本和运行成本都得到了降低。

风险评估是一大益处。对网络中的单个部件持续分析是另一大益处。

在对单个部件更换进行优先级排序时包含了后果分析，并根据来自网络的数据自动进行计算。系统计算出每一个部件破裂会影响到多少个消费者。

还会创建带有行业编码的消费者记录，这样，系统在计算后果时可以考虑受影响客户的敏感度。

这为部件更换工作的优先有序开展奠定了基础，部件更换优先顺序对供水至关重要，例如当地医院应优先供水。凭借来自网络的数据，数字化水务部门实现了更高的供水可靠性和财务收益。



丹麦卡姆鲁普有限公司北京代表处
北京市朝阳区东三环北路 8 号亮马河大厦 2 座 1801 室
电话： +86 10 65900365
传真： +86 10 65900364
Kamstrup.com

Think forward