在 Kruunuvuorenranta, 垃圾通过管道进行运输

在位于赫尔辛基的 Kruunuvuorenranta 新住宅区，垃圾在各家庭进行分类后，从街区或建筑群的投放口通过主管道运输到垃圾收集站， 再由垃圾车在收集站将垃圾箱运走。这种高效和安全的操作减少了该地区对垃圾车的需求。

从 2017 年 3 月以来，Kruunuvuorenranta 就开始使用这种创新的管道系统进行垃圾收集和运输。在第一个建筑区域，包括博斯特罗米和甘尼兰卡利奥，就有 14 套该类系统。

在 Kruunuvuorenranta，共装有 110 个垃圾收集站，用于高层建筑服务。所有的建筑都涵盖在以管道为基础的垃圾收集系统中。一旦城市地区建成，它将服务大约 13 000 名居民。

在 Kruunuvuorenranta，共装有 110 个垃圾收集站，用于高层建筑服务。所有的建筑都涵盖在以管道为基础的垃圾收集系统中。

家庭垃圾投放口可以容纳最大 30 升的垃圾袋

这些垃圾已经在家里进行了分类，并投放到附近的垃圾收集点。在收集点，有 4 种独立的垃圾投放口，分别是生物垃圾、纸张、纸板和混合垃圾。

垃圾投放口最大可容纳 30 升的垃圾袋。 最好是袋子装满 1/3 时进行投放。 更大的纸板可以撕成小块进行投放。 过长或过大的物体是不允许投放进系统的。

垃圾投放口最大可容纳 30 升的垃圾袋。 最好是袋子装满 1/3 时进行投放。对于不适合管道运输的垃圾，还是使用传统的方式进行收集，比如停车库或其他收集点的传统回收室。

商务楼产生的垃圾袋可使用更大的垃圾投放口

在 Kruunuvuorenranta，商店、办公室和养老机构产生的商业垃圾可使用更大的 150 升的垃圾袋，可投放进商业垃圾投放口。 由 MariMatic 开发并获得专利的 formator 技术可使大型垃圾袋投放进系统， 并可通过直径 300 毫米的管道运输。

在 Kruunuvuorenranta,，还安装了用于商店和营业场所的垃圾收集点。Formator 技术可使大体积的垃圾在管道网络中进行运输。

分类垃圾运输后再利用

垃圾通过地下管道进入 Kruunuvuorenranta 地区的共享垃圾中转站，然后再由垃圾车运走。生物垃圾将被运到埃斯波的 Ämmässuo，在那里将其生产成堆肥。 混合垃圾将运到 Vantaa 的垃圾焚化炉中，以产生热能和电能。而纸张和纸板被运走之后可以生产再利用。

在 Kruunuvuorenranta 地区的共享垃圾中转站，垃圾被紧紧的压缩进大型垃圾箱内。

该系统是用户友好和安静的

“在人口密集的生活区，街道狭窄，以管道为基础的垃圾收集系统减少了该地区的垃圾车流量，改善了它的舒适性和安全性。”在封闭的系统中，垃圾也不会溢出，”该系统公司的**董事总经理 Jarmo Mattila** 说。

Kruunuvuorenranta 的垃圾收集站赢得了 2017 年 Vuoden Betonijulkisivu（年度混凝土外墙）奖和 2017 年 Vuoden Betonirakenne（年度混凝土结构）奖，该奖项由混凝土工业有限公司和芬兰建筑工业联合会颁发。

Mattila 先生说：“我们想要的是突出的建筑，让它变得美丽，并展示出壮观的外观，而赫尔辛基市政府也十分赞同我们的观点。”

Kruunuvuorenranta 的垃圾收集站赢得了 2017 年 Vuoden Betonijulkisivu（年度混凝土外墙）奖和 2017 年 Vuoden Betonirakenne（年度混凝土结构）奖

垃圾在内表面光滑复合管道中进行运输

在 Kruunuvuorenranta 地区，将安装总共约 10 公里的复合管道。管道在街道地面上沿着其他线缆比如地区供热管道进行安装。

“这条管道是按照街道建设的进度来建造的”，**MariMatic Oy 公司系统开发经理 Sami Kääpä** 说， 该公司负责系统安装、维护和运营。MariMatic 是芬兰 Mari 集团的成员之一。

该复合管在芬兰制造，特别是用于在管道上的垃圾收集。根据 kaupof 先生的说法，管道的内表面非常光滑，与钢管相比，当垃圾在管道中传输时，产生的摩擦很小。复合塑料管也不受腐蚀、耐磨损、耐化学物质的影响。

在 Kruunuvuorenranta 地区，将安装大约 10 公里的复合管道。通过管道网络，不同的垃圾将分类运输到位于垃圾中转站的垃圾箱内。

真空去除堵塞

目前，在 Kruunuvuorenranta 的管道中，最长的垃圾运输管道大约是 1.6 公里。在正在建造的系统中，最大的传输距离可以从 2 到 4 公里不等。

“每次一种垃圾，垃圾从该地区的所有收集点以大约 70 公里/时的速度在管道中传输，并在垃圾中转站被转移到单独的垃圾箱中。”“纸是最后传输的，所以纸张本身是干净的”，kaupmr 说。

每次一种垃圾类型，垃圾从该地区的所有收集点以大约 70 公里/时的速度消失在管道中，并在垃圾中转站被转移到单独的容器中。

垃圾中转站的真空泵制造管道内的真空气流，这些真空气流将垃圾吸入垃圾管道，并将其输送到垃圾中转站的垃圾箱内。 空气来源于垃圾收集点。

据 Kääpä 先生说述，地下修建的管道实际上是无需没维护的。居民的垃圾分类是系统功能的关键因素。他说，到目前为止，在收集管道中并没有出现任何有问题的堵塞，但在某种程度上，它们会发生。当堵塞发生时，可以通过将空气吹入管道，改变气流方向，从而消除堵塞。

“管道也有检查口，可以检查管道，解决堵塞”， Kääpä 解释道。

垃圾收集点和收集站的维护还包括传统的基本工业维护，如更换皮带，调整阀门和电气传感器，维护液压和更换软管。” Kääpä 先生说。

也适用于旧住宅区

真空传输垃圾模式最早于 1960 年代和 1970 年代出现在瑞典。据 Kääpä 先生说， 这种模式最开始应用于被服传输系统， 之后应用范围扩大到城市垃圾收集和运输

MariMatic 在工业系统的制造和机械方面具有丰富的经验，主要用于食品工业的垃圾真空输送。该公司为全球 40 多个国家的城市、商业和服务中心、商业厨房以及食品和海洋工业提供了大约 1000 个真空输送系统

据 Kääpä 先生所述，基于管道的垃圾收集系统也可以应用于旧的居民区。例如，在挪威的伯根，这套系统在整个城市运行。在丹麦的欧登塞，MariMatic 已经在旧地区安装了管道，这些管道和其他基础设施融合在一起。

“当然，安装在新的居民区中是最有效的，它可与街道项目一起完成。在人口密度高的大城市中，这是最有效的，”Kääpä 先生解释说。

正面反馈

芬兰的第一个基于管道的垃圾收集系统自 2011 年秋季以来在 Suurpelto、Espoo 和 Vuores 使用，2012 年在坦佩雷开始运营，2013 年以来，在赫尔辛基的 Jauksaari 和 Kalasatama 一直在使用，自 2015 年以来一直在 kivistin，Vantaa 使用。在坦佩雷，它建在新建的兰塔-坦佩拉地区。在赫尔辛基，Tripla 和 Keski-Pasila 市中心的购物中心里正在建造该系统。赫尔辛基和埃斯波的 Hernesaari 也在计划中。

“全国各地都有很多项目”， Kääpä 先生说。

MariMatic 已经在 Kivistö, Vuores, Ranta-Tampella, Tripla and Kruunuvuorenranta 交付了系统。Kääpä 先生列出了来自 Vuores 的良好用户体验和居民反馈。

“人们很快就开始主动的进行垃圾分类，他们已经注意到使用这个系统是多么容易。
“他们希望垃圾管理能够可靠地工作，他们也知道不能把任何东西塞进投放口”，
Kääpä *先生提到。*

据 Kääpä 先生所述，这些系统通常表现良好，而且没有出现任何重大问题，除了小操作错误，例如，垃圾袋被投放到错误的垃圾收集点。

这些系统是根据建筑特别设计规划的，而投放门是由 RFID 键打开的。某一特定建筑的居民可以使用特定的收集点。

这些系统是根据建筑特别设计规划的，而投放门是由 RFID 键打开的。某一特定建筑的居民可以使用特定的收集点。

系统可提供大量数据

根据 Jarmo Mattila 的说法，在 Kruunuvuorenranta 的经验是正面积极的。该系统运行良好，居民的反馈是积极的。在操作中也出现过小故障，例如投放进错误的收集点。

“在 2016 年，我们在 Kalasatama 和 Jätkäsaari. 进行了一项系统使用研究。根据这项研究，回收工作非常有效。Mattila 先生说，纸张回收的比例超过 97%，纸板超过 97%，生物垃圾超过 82%。

据 Mattila 先生所述，该系统能够收集大量有价值的数据。例如，它显示，在周六早上 7 点以后，存放垃圾袋的时间会增加，而且大多数人会在上午 10 点到中午之间访问收集点。然后会逐渐减少直到傍晚。在规划其他地区的垃圾运输路线时，这将有利于 HSY（赫尔辛基地区环境服务管理局）的工作。

该城市建立了三家公司

根据市议会的决定，赫尔辛基市建立了三个非盈利的公司，用于建设和运营基于管道的垃圾收集系统——分别是 Jätkäsaaren jätteen putkikeräys Oy, Kalasataman jätteen putkikeräys Oy and Kruunuvuorenrannan jätteen putkikeräys Oy.Jarmo Mattila 先生担任这三家公司的董事总经理。除了他之外，只有一个员工。

在这些地区，城市土地已被允许建造这些系统。提供地块的条件是要求所有居民加入该系统。这些公司的投票股份归市政府所有，无表决权的股票由该地区的住房合作社所有。

该系统在 Kruunuvuorenranta 的投资成本约为每平方米 60 欧元，相当于该建筑总成本的大约 1%。该系统的总成本估计约为 2800 万欧元。

据 Mattila 先生所述，对居民的垃圾管理成本最初会略高于传统的垃圾管理，然而，一旦 Kruunuvuorenranta 地区的一半完工，他们将会达到同样的水平。当整个地区完成，所有居民都加入这个系统时，与传统的垃圾收集相比，成本将会稍微低一些。

Mattila 先生强调说：“除了减少的成本外，还能获得垃圾容器所需更少、清洁度、安全性和舒适性等非物质价值。”

壁挂式垃圾投放口

Original text: Jouni Suolanen
Images: MariMatic Oy

更多信息

芬兰 Kruunuvuorenranta 项目