

上海科学技术情报研究所  
上海市前沿技术发展研究中心  
TISC技术与创新支持中心



# 数字化城市

DIGITAL CITY BRIEFING

2023年  
第16  
期

# 赫尔辛基数字化转型三十年

## 编者按

赫尔辛基是芬兰首都和最大的港口城市，也是芬兰的经济、政治、文化、旅游和交通中心，独特的城市韵味和长达三十多年对智慧城市建设的探索，赫尔辛基被世人誉为全球幸福感最高的城市之一。赫尔辛基自 1985 年开始绘制城市的 3D 数字模型，随着技术的发展，不断地校准、更新、改进，如今城市模型的更新和维护系统已经实现近 70% 的自动化。本期简报关注了赫尔辛基 3D 城市模型的技术演变，以人为本的主动服务理念设计和高隐私性的数据管理，以及近年来赫尔辛基在数字化技术实践中的战略支撑和获得的国际评价。

## 目 录

技术.....	3
赫尔辛基 3D 城市模型发展史.....	3
数字化技术打造功能齐全的城市服务.....	4
理念.....	6
功能性城市的发展基于以人为本的数据.....	6
高透明的数据开放与众创生态.....	7
政策.....	10
赫尔辛基城市战略 2017-2021.....	10
赫尔辛基数据战略.....	11
影响.....	13
欧洲“以用户为中心”最佳服务奖.....	13
《智能城市指数》排名全球第二.....	13

## 技术

### 赫尔辛基 3D 城市模型发展史

芬兰首都赫尔辛基运行着全球时间最长的数字孪生项目之一。过去三十年中，赫尔辛基逐步采用计算机辅助设计(CAD)、3D 城市地图、全尺寸数字孪生，并在此过程中尝试了很多想法，其中一些想法为赫尔辛基的公民和企业带来了实实在在的好处。

赫尔辛基的 3D 城市模型，也称为城市的数字孪生体，是城市环境、活动和变化情况的虚拟整体。数字孪生体同时也是技术服务、开放数据和更新信息的组合。

20 世纪 80 年代，赫尔辛基开始了第一批建筑的 3D 虚拟模型制作。城市建模的最初推动力来自坎皮-腓尔洛湾的理念竞赛。最早进行 3D 建模的建筑包括索科斯-瓦库纳酒店、国家博物馆和火车站。

20 世纪 90 年代，为支持腓尔洛湾的规划，赫尔辛基市创建了腓尔洛湾地区的虚拟模型。

2000 年之前，城市建模不仅耗时，而且昂贵。该工作是人工完成的，数据处理非常复杂，完成工作需要昂贵的高性能工作站。

2010 年代，城市建模技术，如测量技术、激光扫描、点云处理和倾斜航空摄影，以及建模方法本身和计算机都取得了巨大发展。此外，信息服务接口和 CityGML 等推动了城市建模的发展。

现如今，人工智能和游戏引擎等新技术带来的机会不断塑造数字城市的技术结构和利用的可能性。赫尔辛基的数字孪生体，就像真实的城市一样，一直在发展中。

资料来源：<https://new.qq.com/rain/a/20220617A0A5J900.html>，  
<https://www.hel.fi/fi/maatoksenteke-ja-hallinto/tietoa-helsingista/kartat-ja-paikkatieto/helsinki-3d>

## 数字化技术打造功能齐全的城市服务

赫尔辛基通过数字解决方案提高公民的生活质量。这些解决方案将帮助赫尔辛基到 2035 年实现碳中和的目标。正如《赫尔辛基城市战略》中所述，赫尔辛基通过数字化服务和开发智能城市解决方案，力求成为世界上功能最齐全

的城市。

近年来，赫尔辛基在国际智慧城市排名中跻身全球前列，赫尔辛基的数字化服务水平举世瞩目。2020年10月，《纽约时报》赞扬了赫尔辛基的气候行动和智慧城市发展。同年10月，赫尔辛基荣获2020年基础设施大会“走向数字化”奖。

赫尔辛基的一大特色是与企业、研究机构和公民合作开发城市解决方案。其智慧城市发展体现在 Kalasatama、Jätkäsaari、Maria 01 创业园区和 Otaniemi 等多个领域。

以 Kalasatama 为例，它是赫尔辛基发展最快的地区之一，这个经过改造的工业港口现拥有 3000 多居民，预计到 2040 年人口将增加到 2.5 万。该区提供了众多试点可持续发展项目的机会。例如，Smart Kalasatama 项目是一个“城市生活实验室”，旨在改善共享空间的利用方式以及当地废物管理的方式。建造办公楼的环保解决方案也是该项目的首要任务，“城市环境之家”是一座目前正在建设中的办公大楼，它几乎完全零排放。

Kalasatama 的许多建筑和服务都是通过居民、企业和政府之间的合作开

发的。Kalasatama 居民对该地区的可再生能源解决方案，如电动汽车、自动驾驶公交车、地下垃圾收集系统、屋顶桑拿、住房公司的共享空间以及住房和生活服务的数字化表示赞赏。该地区的经验接下来将应用于帕西拉、马尔米和坎内尔迈基。

此外，赫尔辛基以智能出行而闻名。最值得注意的是，“移动即服务概念”（简称 MaaS）是在赫尔辛基提出的。MaaS 应用程序使城市居民能够购买从家门口到目的地的完整、无缝的运输链，从而消除了购置汽车的需要。赫尔辛基智能移动测试区位于 Jätkäsaari。其中，专门从事自动驾驶汽车软件开发的全球化芬兰公司 Sensible 4 是通过城市社区实施的创新项目而诞生的。

在数据方面，赫尔辛基遵循 MyData 原则，根据该原则，公民和城市居民是与其相关的数据的所有者。

资料来源：[https://www.myhelsinki.fi/en/business-and-invest/invest/a-smart-city-saves-time-and-produces-better-services,](https://www.myhelsinki.fi/en/business-and-invest/invest/a-smart-city-saves-time-and-produces-better-services)  
<https://www.myhelsinki.fi/en/see-and-do-neighbourhoods/kalasatama-kulosaari-and-mustikkamaa/kalasatama>

## 理念

### 功能性城市的发展基于以人为本的数据

赫尔辛基希望成为世界上数字化运用最多的城市。在此过程中，赫尔辛基正在与公民共同创造基于个人生活状况的及时、个性化的数字服务。通过与芬兰公司 Vastuu Group 合作，该公司开发基于个人数据管理的服务。Vastuu Group 的解决方案使技术、流程和人员之间的知识转移变得轻松、安全并基于个人同意。正如赫尔辛基市长 Jan Vapaavuori 所说，未来，政府希望以预测的方式定位城市服务，这需要利用分析和数据。信任是数据使用的本质，公民需要相信城市正在代表他们并在他们同意的情况下使用数据，这样才能使公民和城市受益。

基于此，赫尔辛基将实施 MyData 原则作为其数字化计划的核心目标。通过与 Vastuu Group 以及埃斯波、图尔库和奥卢等城市合作，确保透明度并更好地把控个人数据的使用方式，成为构建以人为本的互联网国际先行者。

MyData 服务的特点如下：

1. 公民能够管理城市收集的有关个人的信息

MyData 是个人信息管理的愿景和一套原则。根据它，个人必须有能力管理、使用和授予处理从他们那里收集的数据的权限。遵循这些原则，赫尔辛基的目标是让公民能够影响城市使用这些个人数据的方式。为了建立源于公民需求的以人为本的服务，有必要了解和分析现行的社会结构、立法和公民的日常现实。

## 2. 分散的个人信息以尽量减少信息泄露的风险

Vastuu Group 的 MyData 解决方案能够管理和分散从个人收集的个人信息和其他信息，信息在各方之间移动，无需不必要的副本。信息的去中心化确保信息不会大量存储在一个地方，降低了信息泄露的风险。

资料来源：<https://www.vastuugroup.fi/fi-en/releases/functional-city-development-is-based-on-human-centric-data>

## 高透明的数据开放与众创生态

与国际上其他一些发展到一定阶段的大城市类似，赫尔辛基也面临着城市资源和大量产生的实时数据利用效率不高的问题。经过十几年的探索，赫尔辛基以居民体验为基石，从试点地区开始逐步扩大智慧城市建设版图，逐渐造就

了一个走在世界智慧化建设前列的国际都市。通过长期投资，以及与企业、高校、市民等主体的紧密合作，赫尔辛基已经成为创新和商业活动的优质试验场。

#### 一、地区信息共享平台为公众提供数据服务

2011年3月起，在Forum Virium Helsinki的监督下运行的“赫尔辛基地区信息共享”平台（HelsinkiRegion Infoshare，简称HRI）开始为公众提供赫尔辛基地区公共数据服务，包括数据的生成、公开、分享和利用。

HRI平台可供全体市民、企业、高校、学术研究团体或市政人员使用，数据可作为文件下载，也可作为不同格式（XLS、PC-Axis、CSV、KML、JSON和WFS等）的原始数据，通过各种网络服务或技术接口获取。在数据公开的基础上，Forum Virium Helsinki还通过面向个人、企业和其他组织的开放数据竞赛，鼓励不同主体参与到城市数据的利用中来。

在2011年上半年开展的开放数据竞赛中，共收到51个应用参与评审。

之后，一个新的竞赛“Apps4Finland”在更多开放数据的基础上拉开了帷幕，涵盖的数据包括环境、地理空间、健康民生统计、人口统计，和交通位置服务数

据等，各个类别的参与者共提交了 140 余项作品。2014 年初，HRI 在城市运营中实现常态化。目前，HRI 已经开放 645 个数据集、265 个应用和 174 个开放应用程序接口。

另一个数据开放的案例来自“Kalasatama 数字孪生”，这是赫尔辛基“数字城市协同项目”的一个亮点，2020 年获得由基础设施工程软件企业 Bentley Systems 颁发的基础设施年度奖项智慧城市类别的一等奖。

赫尔辛基通过 MicroStation、ContextCapture 和 OpenCities Map 生成了一个 500 平方英里城市的高仿真 3D 信息模型，为公众提供精准可靠的数字基础设施。赫尔辛基希望通过该试点，增进公众对城市数字化巨大潜力的认识，同时增进城市内的协作，促进研究、教育和创新。

## 二、多主体参与数据利用

由于 HRI 提供了大量多类别的城市公开数据，极大地激发了城市各主体参与数据收集和利用的热情。芬兰 Aavixta 公司基于 HRI 开放数据开发出一款寻找城市公共自行车的应用“Find Bike Now”，为赫尔辛基和埃斯波市民提供自行车地理位置信息服务。“Minecraft-Helsinki3D+”是一款基于赫尔辛基 3D

城市模型、植被信息等地理数据集自动生成等比例城市沙盘的应用，每一个minecraft 方块的边长等于现实中的一米，兼具娱乐和教育意义。Hansel 公司开发的“Tutki hankintoja”应用基于赫尔辛基市政采购数据集，可为市民和企业提供分类、可视化的市政采购信息，方便民众获知公共基金的使用情况，也助力企业实时了解市场情况。

同时，市民作为不可或缺的城市参与主体，也被邀请和招募进入各个城市建设项目中，既降低了数据收集的成本压力，也提供了对项目至关重要的意见反馈。例如，在 2015 年到 2019 年间进行的一个城市物联网项目“SELECT”中，被招募的居民们可在自家阳台上使用传感器测量空气质量，作为重要的项目数据。

在赫尔辛基开放的城市数据平台和试验性项目中，政府职能的表现方式发生了转变，其角色从单一走向多元，从居于中心转变为引导和赋能：政府作为在线实验室网络的主办方，既是开放数据和接口的提供者，也是服务的采购者，更是一个协同创新的合作伙伴。

此外，开放的信息和创新的氛围也在赫尔辛基的企业、组织间形成了更广

泛而良性的竞争，尤其为众多初创型企业提供了广阔的成长空间。正因政府对各参与方自发进行数据利用和开发的高度包容和认同，赫尔辛基地区的智慧城市建设远不只是“自上而下”的概念传达，更是从底层自发涌现的创意浪潮，在使数据“数尽其用”的同时，也在推动着数据公开在广度、深度、便捷性等维度的提升。

### 三、创新解决方案维护数据安全

智慧城市的数据开放和应用使得数据事务链接规模不断扩大，数据安全风险也就同步扩大。市民作为用户在享受数据带来的便利的同时，也不免对个人隐私保护问题提高了重视。

在 Forum Virium Helsinki 支持下，SmashHit 项目于 2020 年 1 月到 2022 年 12 月间在赫尔辛基 Jätkäsaari 区域试行，旨在从个人和产业平台方面解决用户认同和数据共享安全性的问题。

SmashHit 作为一种新型工具，意为安全可控地分发和共享个人及产业数据的智能调度器，覆盖了数据的可追溯性、数据指纹、数据所有者之间的自动化合约等方面，并主要通过两个重点行业——兼备个人及产业平台数据的保险

业和智能交通领域，来测试该安全解决方案在增进用户信任上的可行性。

Forum Virium Helsinki 的责任在于确保数据共享遵循 MyData 原则。

“确保市民知晓哪些个人信息被使用以及如何使用”是赫尔辛基数字化六大战略目标之一。

对数据安全的重视，体现了赫尔辛基在智慧化建设进程中对“市民即用户”概念的践行，在目标导向的同时也关注用户权利和体验，从与市民的沟通中打磨智慧服务的边界。

资料来源：<https://www.huxiu.com/article/394601.html>

## 政策

### 赫尔辛基城市战略 2017-2021

赫尔辛基的愿景是成为世界上功能最齐全的城市。成为一座功能型城市，是赫尔辛基创造先进日常生活的必由之路。在实现这一愿景的过程中，它力求为居民和游客创造最好的城市生活条件。

通过提供功能齐全的城市基础设施作为企业的平台，不仅可以改善城市的运营，还可以吸引最有创新想法和最优秀的人才来到赫尔辛基。因此，最好的竞争力政策是成为一个功能齐全的城市，让企业、社区和游客在日常生活中真实有品质地生活。

作为世界上开放和利用公共数据的领先城市，赫尔辛基目标成为世界上充分利用数字化技术的城市。通过提高自身的决策能力、预测能力和反应能力，追求工作节奏的有序变化。赫尔辛基还努力提高政策制定模式和服务流程的效率，减轻官僚主义。政府积极与市民组织以及所有对发展和振兴城市感兴趣的人建立伙伴关系。基于开放和透明的运营模式，赫尔辛基开发了数字解决方案，使居民能够轻松关注和参与自己感兴趣和关心的问题。

赫尔辛基通过为官员和核心规划人员提供人工智能和新技术方面的专项培训，提升了公务员对人工智能和其他正在改变世界的技术地了解。

发展服务方面，赫尔辛基与居民一起开发协调高效和人性化的公共服务。城市致力于实施无障碍电子服务以及数字化、人工智能和机器人化的利用。并特别强调可达性、多样化技能、“一站式”原则以及发展多种形式的贴近居民的方式。赫尔辛基在可能和适当的情况下提供电子服务，并以电子方式系统地收集反馈。

此外，数字技术丰富了学习过程，使学习不受时间和地点的限制。在赫尔辛基，整个城市都被用作各个年龄段人的学习场所。赫尔辛基构建的Älykoulu（智能学校）运营模式，使得未来的教学解决方案在其中进行创新和实施。数字分析为个人学习进步提供了有利的环境。数字服务降低了寻求教育和在转型阶段调整学习方向的门槛。

资料来源：[https://www.hel.fi/static/helsinki/kaupunkistrategia/helsinki\\_city\\_strategy\\_leaflet.pdf](https://www.hel.fi/static/helsinki/kaupunkistrategia/helsinki_city_strategy_leaflet.pdf)

## 赫尔辛基数据战略

2019年3月，赫尔辛基批准了该市数字化计划的目标和政策。计划描述了如何通过数字化实现赫尔辛基成为世界上功能最齐全、充分利用数字化的城市战略的愿景。数字化计划的主要目标之一是发展城市的数据、人工智能和机器人化能力，创建一个能够根据居民的条件主动响应其服务需求的城市。数据战略有以下四个目标：

### 1. 利用数据打造主动响应居民服务需求的城市

赫尔辛基为其居民而存在。市政府始终致力于为居民提供更好的服务。在此背景下，更好的服务意味着在居民需要时为他们提供个性化、有针对性和主动的服务。这种主动定位服务需要广泛采用分析方法。此外，人们应该能够根据 MyData 原则亲自决定如何使用他们的数据。

### 2. 数据驱动决策

为确保运行平稳、优质、高效，城市还必须扩大和加快从数据提炼出来的知识在运行管理中的运用。有关城市运营、居民和发展的数据在各个层面不断生成。已经有各种类型的报告、统计数据和研究将原始数据提炼为决策者可以

使用的有关各种主题的基于研究的知识。然而，目前该市缺乏在决策和运营活动中充分利用现代数据湖、数据仓库和分析方法所提供的潜力的能力。例如，创建城市的数字孪生模型将使城市的运营能够从不同的角度进行检查和模拟。

### 3. 借助数据优化城市运营和资源

访问最新数据加上机器学习、动态优化和预测模型等高级分析，还可以优化和引导城市员工的运营和资源，从而提高效率并节省成本。机器人流程自动化和数据使内部流程自动化和无缝调整成为可能。与之前数据驱动决策的目标不同的是，这里的目标是借助数据和算法自动优化资源。

### 4. 数据共享驱动业务和外部资源利用

除了在内部使用之外，城市管理的数据还应该共享并提供给外部生态系统中的合作伙伴，例如社区、大学和企业。这将允许外部运营商开展城市自身运营和服务未涵盖的研究和开发服务。

资料来源：<https://digi.hel.fi/english/helsinki-city-data-strategy/>

## 影响

### 欧洲“以用户为中心”最佳服务奖

“以用户为中心”项目是由欧盟 Horizon 2020 研究和创新计划共同资助，汇集了欧洲领先的城市和地区、政策制定者和以用户为中心的地方公共管理领域的思想领袖。2022 年，赫尔辛基市开发的学前教育分配通知服务获得“欧洲最佳以用户为中心”服务奖。

赫尔辛基市通过范式转变，从被动城市服务转变为主动城市服务。该市无需填写任何表格，而是向忙碌的家长发送短信，并为他们的孩子提供附近一所幼儿园的学前教育安置。通过回复短信，家长可以确认安置情况及接收建议。与应用程序相比，该解决方案考虑了不同人群的数字素养水平和连接可访问性。它也非常容易复制。

通过取消表格填写、致电学前教育机构和处理申请的环节，赫尔辛基市让家长 and 日托中心雇员的生活和工作变得更加轻松。孩子的申请只需几分钟而不是几周即可得到确认。自 2021 年起，该服务可在赫尔辛基全域使用，当年 1 月，5591 个家庭收到了建议其孩子接受学前教育的短信，90%的家庭接受了

该提议。

赫尔辛基的未来战略是通过主动提供自动化服务和个性化建议来预测公民的需求。学前教育分配服务很快转型为家长可以规划孩子整个教育旅程的应用程序。

资料来源：<https://www.usercentricities.eu/news/2022-usercentricities-award-helsinki-wins-best-user-centric-service-europe>

## 《智能城市指数》排名全球第二

由独立学术机构瑞士洛桑国际管理发展学院和新加坡科技设计大学共同举办的智能城市指数排行榜，针对全球 109 个城市的一系列经济和科技数据进行分析，并对其居民进行采访，询问他们对健康、安全、交通、活动、机会和政府执政力五个关键领域的看法。赫尔辛基从 2021 年的第 8 名提升至第 2 名。

赫尔辛基市长表示，在新冠疫情所带来的具有挑战性的全球形势下，这个排名结果是赫尔辛基力求成为世界上最具功能性城市的一个重要标杆，也揭示了在新冠疫情期间，城市擅用科技在城市管理中的重要性在逐步上升，并且很可能会一直持续下去。

为了成为世界上最具功能性的城市，赫尔辛基把数字化作为其首要工具来优化居民和访客的生活，也给商务和社区带来便利。赫尔辛基数字化项目的宗旨是可以满足所有人亟需的服务。近几年来，该市在文化、机构、领导力和员工能力等方面发展了好几个和服务相关的数字化项目。

**资料来源：**<https://www.goodnewsfinland.com/zh/wen-zhang/ji-shi-xin-wen/2020/smart-city-helsinki/>



地址：上海市永福路 265 号

邮编：200031

编辑：汤颖颖

责编：曹磊

编审：林鹤

电话：021-64455555

邮件：[istis@libnet.sh.cn](mailto:istis@libnet.sh.cn)

网址：[www.istis.sh.cn](http://www.istis.sh.cn)