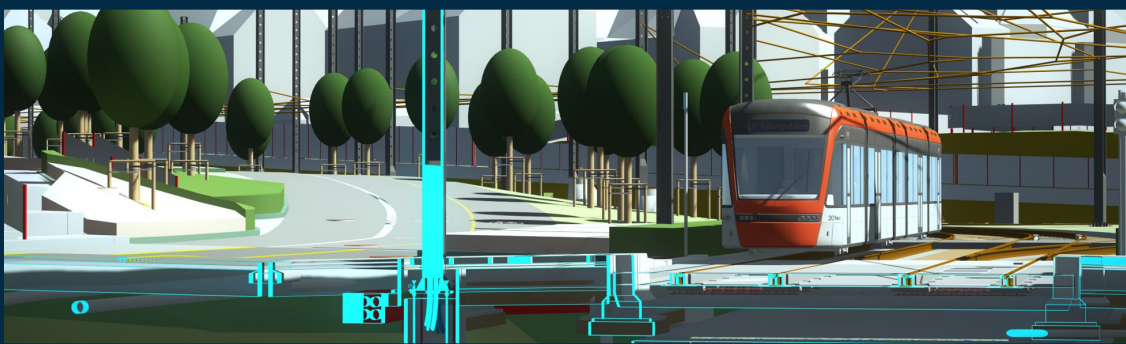


**Bentley**<sup>®</sup>  
Advancing Infrastructure



## 项目概要

### 组织

Sweco Nederland, B.V.

### 解决方案

轨道交通

### 地点

挪威，霍达兰，卑尔根

### 项目目标

- 利用数字孪生模型整合多源数据，以实现协同设计和项目交付。
- 创建公共交通解决方案，促进城市发展和环境可持续性。

### 项目解决方案选择

Descartes、LumenRT、MicroStation、Navigator、OpenBuildings™ Designer、OpenRail™ Designer、OpenRoads™ Designer、iModel.js、iTwin® Design Insights、iTwin Design Review、ProjectWise®

## 快讯

- Sweco NL 通过互连数据环境推进 BIM 流程，在 5 个国家/地区的 18 个专业之间实现了对信息的数字化管理和共享。
- Sweco NL 的 iTwin Design Review 首创性地将来自 Bentley 和第三方应用程序的数字信息连接起来，实现了数字孪生技术。
- Sweco NL 利用 OpenRail Designer 和 OpenBuildings Designer 显著提高了生产率。

## ROI

- Bentley 软件帮助减少了 15% 的设计时间。
- 数字孪生模型可帮助跟踪和管理变更，减少了 25% 的施工错误。
- Sweco NL 预计 iTwin Design Review 每年将为类似规模的项目节省 150 万欧元。

# 数字孪生模型助力 Sweco Nederland 交付卑尔根轻轨延长线

利用 Bentley 的 iTwin Design Review，将解决施工错误的成本降低了 25%

## 促进城市发展的公共交通解决方案

卑尔根是挪威第二大城市，也是通往峡湾的门户。卑尔根正在扩建它的 Bybanen 轻轨系统，方便所有居民和游客乘坐，以促进城市发展，减少汽车排放的污染物。为了提供以用户为中心的交通解决方案，使轻轨成为公共交通系统的主干线，该市启动了 9 公里的铁路延长线项目。这个总投资 62 亿挪威克朗的工程新增了 8 个车站，包括一个位于地下的停车场和车辆段，以及两条总长 4.5 公里的隧道。Sweco Nederland (Sweco NL) 与客户 Bybanen Utbygging 及姐妹公司 Sweco Norway 合作，负责提供最佳设计，在有限的占地范围内将延长线连接到现有的基础设施，并整合和协调各利益相关方的利益和需求。

Sweco 需要连通并使用城市部分现有有轨电车线路，其工作内容包括相邻道路、自行车道、行人专用区、桥梁支撑结构和周边公共区域。该项目还要在不影响城市生活的前提下，迁移和调整现有的基础设施。BT-4 项目组共涉及分布在 5 个国家/地区、使用不同软件的 18 个工程专业，签署了 24 份合同。面对多山的地形以及数据集成、调整、变更管理、协作和通信等带来的一系列挑战，Sweco NL 意识到传统的人工处理无法满足要求。考虑到项目的复杂性、客户需求和总体规模，团队需要一种全新的数字驱动的方法，才能在紧张的工期内成功交付设计。

## 互连数据环境提供可信的数据源

Sweco NL 使用多个来源和多种格式的数据，这意味着它需要使用可控的环境来管理和共享它所使用的大量、多样的设计信息。传统的数字数据管理方法往往耗时、费力且容易出错，Sweco 需要的解决方案必须能够鼓励和实现多专业设计团队的协作，而不能限制或降低其效率。因此，Sweco 使用 ProjectWise 建立了开放式互连数据环境，以支持分散在 18 个地点的工程专业之间的协作，并集成多源数据。通用平台实现了数据互用性，有助于在 Bentley 的软件之间及与第三方软件共享数据，并确保所有团队成员都能持续获得准确的信息。

可信数据是 Sweco 整个数字化工作流的基础，因为团队最初的着手点就是创建三维模型。互连数据环境拥有超过 60,000 个文件，需要在超过 450 个模型上进行协调，促进了可信数据的实时信息共享，这对于最大限度地提高生产率、加速设计和优化施工至关重要。在互连数据环境中利用 Bentley 的开放式建模软件，能够实现遍布五个国家/地区的多专业团队之间的无缝协作。Sweco NL 的咨询顾问兼 BIM 经理 Christiaan Post 表示：“通过 ProjectWise 和 MicroStation 自适应建模，我们虽然在不同地点，但可以作为一个整体工作，从而显著降低与施工问题相关的成本。”

## 开放式建模提高了生产率

使用 Bentley 的 OpenRail Designer 和 OpenBuildings Designer 等开放式建模软件，Sweco NL 提高了协作能力，简化了多专业设计，并通过互连的数字化工作流加速了可交付成果的制作。项目团队使用 OpenRail Designer 创建线形、平面图和剖面图，简化了适用于双轨、单轨和车辆段轨道路线的 30 多个不同智能模板的开发。项目团队利用 OpenBuildings Designer 中的轨道线行功能创建了脚本，可帮助自动放置线路范围内的设备，包括轨枕和排水箱。Bentley 软件的数据互用性帮助设计团队将设计变更自动纳入模型更新中。Post 解释说：“只要按下按钮，您就可以根据新的路线刷新和更新所有的轨枕和排水箱。” Bentley 的数据可互用建模软件可自动进行设计迭代，有助于避免不必要的错误，节省了大约 500 个人工时。除了在卑尔根轻轨项目上为团队节省了大量时间和约 500,000 挪威克朗的成本（相对于使用手动方法），其开发的脚本还可以复用，以在组织未来参与的任何项目上进一步实现 BIM 过程的标准化和工业化。

项目团队在开放的建模环境中拥有可信的数据，从一开始就建立准确的多专业三维模型，这对于加快设计以满足预期的施工进度和提高生产率至关重要。集成的数字化解决方案支持分布在多个地点和多个供应商的多个专业无缝地共享和协调三维模型，简化设计工作流，节省了大约 15% 的设计时间。

“Sweco NL 借助 Bentley 的解决方案零差错设计卑尔根轻轨系统的延长线，帮助我们在这个复杂的项目上大大节省了时间和成本。简而言之，Bentley 的软件帮助我们更轻松、更高效地工作，从而使团队能够优化设计，在紧张的工期内完成工作。”

——Christiaan Post,  
Sweco Nederland B.V.  
顾问兼 BIM 经理

有关 Bentley 的详细信息，请访问：  
[www.bentley.com](http://www.bentley.com)

**北京**  
北京市朝阳区建国路 81 号华贸中心  
1 号写字楼 14 层 03-06 单元  
电话：(86 10) 5929 7110  
传真：(86 10) 5929 7001/2  
邮政编码：100025

**北京研发中心**  
北京市海淀区中关村南大街甲 18 号，  
北京国际大厦 D 座 5 层  
电话：(86 10) 8214 3000  
传真：(86 10) 8214 3001/2  
邮政编码：100081

**上海**  
上海市静安区延平路 135 号  
静安 WE 大厦 B505 室  
电话：+86 21 2287 3800  
邮政编码：200042

**深圳**  
广东省深圳市南山区科发路 19 号  
华润置地大厦 D 座 6 层 137 室  
邮政编码：518000

**大连**  
大连市高新园区七贤路 2 号  
嘉创大厦 1801-03 室  
电话：(86 411) 8479 1166  
传真：(86 411) 8479 7700  
邮政编码：116024

**西安**  
陕西省西安市雁塔区唐延路 11 号  
西安国寿金融中心 6 层 01-02 室  
邮政编码：710000

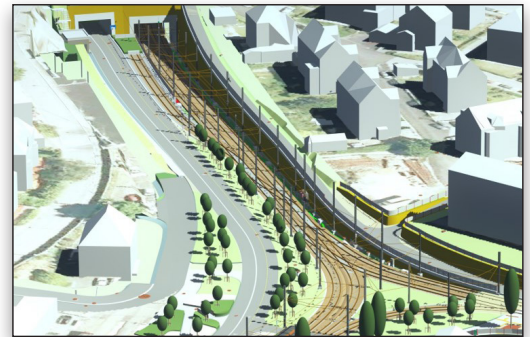
**香港**  
香港九龙尖沙咀广东道 9 号  
港威大厦 6 座 36 楼 3607 室  
电话：(852) 2802 1030  
传真：(852) 2802 1031

## 数字孪生模型带来变革性的数字化解决方案

为了进一步利用数据驱动的开放式数字化环境的价值，Sweco NL 很早便采用了 Bentley 的 iTwin Services。该组织使用 Bentley 的 iModel.js 和 iTwin Design Review，以及自己的 BIM 流程，将不同来源的工程数据整合到一个实时的数字孪生模型中。Post 表示：“这一多专业项目的规模之大，涉及软件种类之广，无疑是一个有说服力的测试案例。”为了持续推进数字化以优化成果和生产率，Sweco NL 专门采用了数字孪生模型和 iTwin Design Review，将其作为一种创新解决方案，在项目中进行设计校审并加强多专业设计协调。

此前，Sweco NL 的 BIM 主管每周花 60 个小时检查大约 500 个数据集，以确保使用的是最新模型。这种做法费力且容易出错，因为很容易忽略小的变化。Sweco 项目经理 Eric de Bruin 解释说：“在这种规模的项目中，我们面临的巨大挑战是变更，我们的目标是通过 iTwin Services 让所有不同的软件模型协同工作。”使用 iTwin Design Review 将来自 Bentley 开放式建模软件的数字信息直接连接到更新的数字化设计校审 workflow，提供了变革性的数字化解决方案。使用 iTwin Design Review，每个团队成员都可以可视化并了解随时间发生的变更，查看对设计产生的影响，并快速有效地做出响应。其结果是，通过可视化变更以及利用洞察做出明智的决策实现的设计校审 workflow，将带来切实的收益。

无论多专业团队使用何种设计技术，拥有一个可持续同步和调整并自动跟踪变化的数字孪生模型，可将故障保持在最低水平并优化资源的利用。利用 iTwin Design Review 支持的协同工程和设计校审实现了正确的首次工程设计，将解决施工错误的成本降低了 25%。通过优化变更管理和不同工程专业之间的无缝沟通，Bentley 的数字孪生模型技术每周可助力节省 300 小时工时。这一创新解决方案不仅为相关团队带来了许多工程效益，还满足了 Sweco NL 的客户期望，因为与客户共享项目模型要比之前容易得多。de Bruin 评论说：“这实际上正是我们的客户在寻找的东西，即一个能够完整展示最新模型的开放式平台，他们可以从任何笔记本电脑进行查看，无需安装特别的软件。”



Bentley 的开放式软件和 iTwin Services 帮助 Sweco NL 应用数字孪生技术

## 数字孪生模型使用常态化

Sweco NL 在卑尔根轻轨项目中的工作是建立在互连数据环境的基础上，而 Bentley 的开放式软件和 BIM workflow 则助力实现了数字孪生技术。由于从项目之初便开始使用开放式三维建模技术，项目团队很快就认识到，随着数据驱动环境连接越来越多的数据并在工作中得到充分运用，将其与 Bentley 的数字孪生软件结合使用将不断实现越来越大的价值。作为试点项目的一部分，Sweco NL 使用 Bentley 的 iModel.js 提供了一个开放平台，它需要将各种来源的所有项目数据与其数字孪生模型连接在一起。iTwin Services 构建在 iModel.js 平台上，帮助 Sweco NL 在整个组织内推动 BIM 的发展。考虑到这一试点项目的成功，Sweco 预计每年将在类似规模的项目上节省 150 万欧元，并打算将数字孪生模型纳入未来的工程计划。

Sweco NL 已经开始在荷兰的铁路和地铁系统项目上推广 iTwin Services。使用 iTwin Design Review 有助于在工期较紧的情况下进行规划，并在不同的团队之间共享模型，以便为所有专业、利益相关方和公司提供对完全集成的数字孪生模型的访问权限。为了更好地了解设计变更对成本和进度的影响，Sweco NL 目前正在试点用 iTwin Design Insights 进行项目分析。由于认识到了每个可以添加的数字化连接都将提高工程质量、效率、协作和决策，该组织正在转变其项目交付流程，努力让使用 Bentley 软件的数字孪生模型变为业务常态。