



哈马碧湖城

瑞典斯德哥尔摩市哈马碧湖城开发研究案例

国开金融绿色智慧城镇开发导则

2015 年 10 月

征求意见稿



国开金融成立于 2009 年 8 月，是国家开发银行根据国务院批准的商业化转型方案设立的全资子公司，注册资本近 500 亿元人民币，目前管理资产达到 3000 亿元，主要从事股权投资业务。国开金融是一个辐射国内外的综合性战略投资平台，覆盖“城镇开发、产业投资、海外投资、基金业务”等四大业务板块。前三项分别对应和服务于我国的城镇化、工业化、国际化进程。



能源创新：政策与技术有限责任公司是一家能源与环境政策公司。我们为决策者提供高质量的研究和原创分析，以帮助他们在能源政策方面做出明智的选择。我们致力于解决最重要的问题和提供最有效的方法。能源创新的使命是通过支持最有效的温室气体减排政策来推动清洁能源的发展。通过有针对性的研究与分析，我们将为决策者提供能够产生最大效果的策略。我们与其他专家、非政府组织、媒体和私营部门合作，确保彼此之间有效互补。



能源基金会中国于 1999 年在北京成立，是致力于中国可持续能源发展的非营利公益组织，其总部位于美国旧金山。机构在中国民政部正式注册的官方名称为能源基金会（美国）北京办事处，业务主管部门为国家发展和改革委员会。

能源基金会中国的宗旨是推动能源效率的提高和可再生能源的发展，帮助中国过渡到可持续能源的未来。通过资助中国的相关机构开展政策研究、加强标准制定，推动能力建设和传播最佳实践，助力中国应对能源挑战。能源基金会中国的项目资助领域包括建筑节能、电力、环境管理、工业节能、低碳发展、可再生能源、可持续城市和交通八个方面。



SWECO 集团是欧洲最大的工程咨询公司之一，全球雇员总数达 7800 人。SWECO 所提供的服务涵盖了非常广的专业领域，从可行性研究、分析和战略规划到工程、设计和项目管理的整个范围。SWECO 的工程师、建筑师以及环境专家们共同努力致力于建立一个可持续发展的社会。2010 年 SWECO 为大约 10 000 个客户完成了近 30 000 个项目。

SWECO 总部位于瑞典首都斯德哥尔摩，并在包括中国在内的 13 个国家设有分公司或代表处，目前正在进行的项目遍布全球 80 个国家和地区。SWECO 是斯德哥尔摩 OMX 北欧证券交易所上市公司，集团年净销售额约 75 亿瑞典克朗(约合 8.9 亿欧元)。

作者

- Sweco 国际公司 Jonas Jernberg
- Sweco 国际公司 Sara Hedenskog
- 能源创新 CC Huang（黄希熙）

联合作者和参与贡献者:

- Lara Borges, Jean-Simon Patrik Waarenpäre, Sofia Klugman, 马晶晶, Anna Älgevik, Sweco 国际公司
- 斯德哥尔摩市哈马碧湖城项目总监 Martin Skillbäck
- 斯德哥尔摩市哈马碧湖城规划总监 Martin Edfeldt
- 斯德哥尔摩市前副规划经理（12 年）、现 Sweco 建筑公司区域经理 Susanne Bäckström
- 恩华特集团公司市场与公共事务高级副总裁 Jonas Törnblom
- 电力城市——哈马碧湖城 2020（HS2020）主席、哈马碧湖城居民，瑞典前财政部长 Allan Larsson
- 瑞典皇家工学院，建筑设计及环境学院，环境战略分析策略，城市可持续发展名誉教授 Örjan Svane

序

2015年9月，习近平主席在联大会议上承诺中国将积极承担应对气候变化的大国责任。绿色、低碳、智慧的新型城镇化发展是影响气候变化的核心因素，也是国开金融公司过去几年推动中国新型城镇化建设的核心目标。

随着实践的深入，我们深切感到，绿色智慧的城镇开发理念已经深入人心，大家都想去做。但究竟怎么做，不仅国内没有成功的案例以供借鉴，国际上也不多，更多地只是一些局部和分散的实践经验，需要结合中国新型城镇化建设的实践舞台，把国内外已有的绿色智慧成果整合起来，形成一套完整成熟的模式，然后才能快速推广，发挥重要作用。

为此，两年前，国开金融绿色智慧城镇国际顾问团启动编写《国开金融绿色智慧城镇开发导则》，意在建立绿色智慧城镇开发的全国乃至全球性标杆。两年来，顾问团队咨询了国内外超过百位的城市规划师、市长、开发商、学术专家和行业相关从业者，并在分析国际最佳实践和中国城镇发展的经济、环境和社会实际条件的基础上，总结提出了12条绿色导则及6条智慧导则（共18条）。这些简明扼要的开发导则，并非只是一个理想清单的简单罗列，而是力求集中反映实现一个绿色、智慧、宜居、具有经济活力的城镇所需要完成的最基本、最核心的要素。这些要素已经在发达国家和发展中国家的一些城市中得以实现。一个优秀的城镇系统设计，可以缓解交通拥堵，改善空气质量，降低噪音，减少能耗，创造老少皆宜共享的公共场所，增加人们生活的多样化选择，让邻里社区更有吸引力，使城市更具活力和更加繁荣。

本导则所附的两个案例，美国“绿色之都”俄勒冈州波特兰市的珍珠区—啤酒厂街区，以及“欧洲绿色首都”瑞典斯德哥尔摩的哈马碧滨水社区，都是应用这些绿色开发原则的典范，实现了经济效益与环境效益并举。案例研究详细列明了成功的开发过程、开发策略规范以及融资和技术机制。

绿色导则

12条绿色导则分为三类：城市形态、交通、能源及资源。这些导则都是可测量的、实用的，它们精确地解释了可持续城镇发展的基础。

- 城市形态：城市发展边界、公交引导开发、混合利用、小街区、公共绿地。
- 交通：非机动化出行、公共交通、小汽车控制。
- 能源与资源：绿色建筑、可再生能源与区域能源、废弃物管理、水效率管理。

智慧导则

智慧导则是为优化绿色导则而制定的。智慧是实现绿色的更好手段。智慧导则与绿色导则的融合，使先进的技术可以带来更大的经济、环境和社会效益。智慧导则分为六个主要领域：

- 智慧通信
- 智慧交通
- 智慧能源
- 智慧市政
- 智慧安全
- 智慧公共服务

智慧导则强调数据分析和优化组合的重要性，我们主要通过分析体现投资回报的案例来检验该智慧技术的应用。

由于时间和经验的不足，此版《国开金融绿色智慧城镇开发导则》只是一个阶段性成果，特别是随着全球绿色智慧开发实践的不断深化，需要进行动态的补充完善。国开金融作为中国城镇化的重要金融推手，愿和国内外各界人士通力合作，共同践行上述原则，推动中国城镇化的长期可持续发展。同时，非常希望国内外的合作伙伴能够持续不断地向我们介绍全球最佳实践案例和潜在合作机构，不仅拓宽国内城镇化开发者的视野，也为国际一流城镇开发机构参与中国城镇化进程、获得发展机遇创造条件，实现互利共赢。

国开金融公司副总裁

左坤

2015 年 10 月

目录

序	iii
1. 摘要	3
1.1 哈马碧湖城概要和十二条绿色导则	4
1.2 主要的经验	7
1.3 哈马碧的主要经济和社会成就	9
1.4 十二条绿色导则和哈马碧的详细对比	11
2. 引言	19
3. 环境目标、实施监管和哈马碧生态模式	23
3.1 环境目标	23
3.2 环境监测：环境负荷工具	26
3.3 哈马碧模式：固体废弃物、能源、水和污水生态循环	29
4. 项目开发过程	34
4.1 国家、地区、和市政府在规划中的角色	34
4.2 总体规划过程概述	39
4.3 总体规划和土地开发	43
4.4 房地产开发	51
4.5 哈马碧湖城设计导则	54
5. 融资	59
5.1 哈马碧湖城的所有权模式	59
5.2 融资机制	60
5.3 项目实施融资	65
5.4 土地分配	70

6. 主要成就..... 72

6.1 土壤修复 74

6.2 城市形态 77

6.3 交通..... 79

6.4 绿色建筑 89

6.5 能源..... 94

6.6 固体废弃物管理 100

6.7 用水效率 112

7. 主要经验..... 115

7.1 主要经验阐述 115

7.2 克服挑战 118

参考文献 120

附录..... 125

附录 1..... 125

附录 2..... 131

附录 3..... 135

附录 4..... 138

1. 摘要

“哈马碧湖城的开发是一个很成功的世界级生态城的典范之一，它不仅仅只是聚焦于从短期的角度获得项目的短期回报收益，同时对城区未来长期运营的生态基础设施系统在项目开发的最早期也进行投资，并且获得了短中长期的各种综合收益。若单纯从开发建造成本的角度考虑，哈马碧湖城的开发建设成本比同期瑞典传统的土地开发成本约高 5%，但最终随着时间的推移，可以获得大约 25%以上的地产开发整体价值，这个结果非常明确的告诉我们如何去创造真正的城市开发和后期运营的综合价值体系。”

-斯堪斯卡集团社区开发总裁 Henrik Svanqvist 先生

瑞典哈马碧湖城的成功开发生态城案例研究是《国开金融绿色智慧城市开发导则》体系的组成部分。

本案例研究主要围绕着十二条绿色导则展开，因此以下简称为“绿色导则”。这十二条绿色导则清晰的体现了城市可持续发展最重要的衡量标准体系，同时也适用于作为评估城市的土地开发项目过程。从本案例研究报告中可以得出结论，这十二条绿色导则不仅是城市可持续发展的基础，也是实现本地经济发展繁荣基础的重要条件。

本范例研究提供了全面审视哈马碧湖城可持续城市发展进程的视角。本范例研究围绕着十二条绿色导则的每一项布局而成，并在目标、过程、机制方面得以扩展，是这些方面使得哈马碧湖城成为了一个可持续且经济昌盛的城市。¹

本报告的纲要如下：

¹本案例研究来自于对项目建成的事实、图文和先期相关文章的收集。这就意味着本报告主要基于二手资料，本文的作者们不能完全保证它们的精确度。本项工作着重于对现有资料的汇编、分析和推论。Sweco 公司提供的其它相关支持材料包括图片、图表、表格和分析。

第一部分：展示本报告的主要发现。提供一张最能体现哈马碧湖城开发过程中所适用的导则以及主要经验的总结表格，最佳的体现出十二条绿色导则的重要性，以及可以应用于其它地区项目开发的经验。

第二部分：哈马碧湖城的总体介绍

第三部分：作为哈马碧湖城的开发过程的最基本的三个重要元素，包括项目如何设定的总体环境目标、实施监管过程以及哈马碧生态循环模式

第四部分：从总体规划到地产开发的具体规划设计全过程剖析，包括哈马碧湖城项目的规划设计全过程中在国家层面、区域层面以及当地地方政府层所起到的不同作用及其它相关的重要参与机构组织的角色，以及项目开发全过程中所使用到的开发导则等工具。

第五部分：哈马碧湖城项目开发过程中所使用到的重要金融投融资模式

第六部分：每一项重要成就（基于十二条绿色导则）都有具体详解，包括土地的修复、城市形态、交通、废弃物、水、能源和绿色建筑。

第七部分：进一步推断主要经验并探讨挑战。

1.1 哈马碧湖城概要和十二条绿色导则

哈马碧湖城被设计成为一个综合完备的生态基础设施项目。供暖、交通、固体废弃物收集系统的整合运行，以减少长期维护它们所需的能源和资源。本项目与其它类似的国际上的开发项目相比，达到了很高的环境标准。

哈马碧湖城的成功开发建设证实了高要求的环境目标是如何通过整合适应当地发展的总体规划、对生态基础设施进行项目开发初期的有效投资、以及打造一个基于对环境友好的住宅和高品质生活环境的宜居策略三个方面来整体实现的。

哈马碧湖城是一个在经济、环境、社会方面都取得成功的城区开发案例：

- 城区实现了十二条绿色导则：十二条绿色导则被选用于以高标准地全面地评估一座城市的发展。十二条绿色导则界定了城市的可持续发展，而哈马碧湖城的开发建设对于展示这一重要性来说，是一个值得借鉴的模式。
- 一个富有活力与吸引力的城区：住宅、公园和服务设施的混合配置在哈马碧湖城内。从斯德哥尔摩市区不同方位都可以非常方便的到达本地区。哈马碧湖城毗邻斯德哥尔摩市的城中心区域，已经吸引了很大范围不同类型的人群定居在此，整个城区变得愈发受到欢迎和宜居。
- 哈马碧湖城的本地经济实现了繁荣：本地的房地产价值与本地纳税评估数值一直在增长。哈马碧湖城本地的纳税评估值比斯德哥尔摩市整体水平还要高。即使哈马碧湖城的建造成本比通常水平高大约 5%，但是房地产整体价值却上涨了 25%。
- 哈马碧湖城区域开发建设过程中吸引了大量的私人投资：房地产开发商投资了项目总投资量的大约 83%。斯德哥尔摩市政府当地财政大约贡献了总投资量的 17%。来自斯德哥尔摩市的 LIP 基金大约为项目的建设开发提供了 3300 万欧元的支持。

表 1 哈马碧湖城与 12 条绿色导则

城市扩容的边界	在棕地 ² 的旧址上开发。所有污染的土地都已经在开发前做了无害处理。100%已开发的土壤得到修复，并适用于本地区地产开发条件。地理位置毗邻斯德哥尔摩内城区，距离城市中心大约 3 公里。哈马碧湖城的总面积是 160 公顷。
公交引导开发	靠近公共交通站的地段容积率较高，公共交通站坐落在商业和商务区的中心地带。整体容积率从 1.2 至 2.3 不等。
混合利用	地块的职住平衡率是 0.53。竣工后可容纳 20,400 位居民并提供 11,000 个工作岗位。建筑带底商中高层为住宅。
小街区	典型的街区大小为 50 米 x 70 米或 70 米 x 100 米。普遍的建筑布局由围绕内部庭院而建的街区组成。平均高度为 18-24 米，或 7 层楼。
公共绿地	由各式各样的公园、绿色空间、码头、广场和步行道组成的网络贯穿整个城区，为户外活动提供了空间。公共绿色空间总计约为区域总面积的 19%。
非机动车出行	步行道的密度约为 25.8 公里/平方公里；自行车道的密度约为 10.5 公里/平方公里。哈马碧的特殊自行车道源自斯德哥尔摩的公共自行车共享项目（步行道长度合计为 45 公里；自行车道长度合计为 18.5 公里）。
公共交通	每栋住宅都在距离轻轨交通站点300米的范围之内。哈马碧还提供若干公共交通的选择：轨道交通、步行和自行车基础设施、自行车共享、拼车、驳船轮渡线路、公共巴士交通线路
小汽车控制	汽车保有量较低。每千位居民占有 210 辆汽车。每户占有 0.55 个停车位。

²Brownfield：棕地，是指存在一定程度污染,因而没有得到充分利用的土地及地上的建筑物。

绿色建筑	LEED ³ and BREEAM ⁴ . 哈马碧湖城内的建筑物的平均能耗水平在 113 kWh/m ² /年，这个远远低于瑞典 2012 年建筑物的平均能耗超过 200 kWh/m ² /年水平。哈马碧湖城内的建筑分类可归为四种不同的体系：环保建筑、绿色建筑、LEED 认证、BREEAM 认证。
可再生能源和区域能源	综合协调运作的城区系统使得将近 50%的能源都来自再生能源，80%转化自固体废弃物和废水的能源都得到了再利用。
废弃物管理	哈马碧湖城的固体废弃物得到 100%回收利用，其中只有 0.7%的固体废弃物最终被送往垃圾填埋场。50%的固体废弃物被焚烧产生能源，16%变成了沼气，33%被资源循环再利用，还有 1%的危险废弃物。被运送到垃圾填埋场的固体废弃物的总量要比同类开发区域要减少 60%的体量。
水效率	100%的水资源循环利用率。所有的雨水都在区域内进行处理，在排放之前得到净化。

哈马碧湖城项目是很多同时作用的因素的成果：政治、经济、历史和文化。这些都是真正理解为什么斯德哥尔摩市在可持续发展城市区域的建筑和设计方面走在世界前沿的重要因素。

1.2 主要的经验

如下总结的哈马碧湖城的主要开发经验应被视为指导并帮助未来新开发区的建立。政府（国家，区域和地方层面的）、土地开发商、以及金融机构和技术提供者都可以从中学习到经验。我们希

³LEED: Leadership in Energy and Environmental Design, 能源与环境设计认证是在美国绿色建筑委员会 (USGBC) 的主持下进行的一项生态型建筑认证计划。LEED 专注于提高有关环境和人类健康的五个关键领域的性能：能源效率、室内环境质量、材料的选择、可持续基地发展和节约用水。

⁴BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), 在建筑领域, 是为了评价建筑物的环境影响, 以英国建筑研究所(BRE)为主导, 公共机关、建设单位和咨询单位共同参与, 于 1990 年世界上第一个开发制定的世界上第一个绿色建筑评估法--建筑研究所环境评估法(BREEAM)。

望，这些主要可以引发思考新发展的创新思路，以及如何更好地设计项目管理流程，从而实现可持续发展的实施和本地经济的繁荣发展。

1. 城市的可持续发展需要一种整合跨专业全维度的方法学，12 条绿色导则为这一方法学提供了整合规划设计的最佳素材。
2. 优先提高毗邻城市中心地区的密度，即使地块是棕地开发项目。
3. 当地政府的各相关部门、私营企业和学术机构都必须深入地参与到项目开发的规划过程中去。
4. 创新的土地开发模式（诸如：规划设计方式和政府私营合作新的融资模式等）必须引入以改变人们惯常的行为模式和思维方式。
5. 全生命周期的项目投资回报周期计算是获得高环保设计标准的真正价值意义所在。

1. 城市的可持续发展需要一种整合跨专业全维度的方法学，12 条绿色导则为这一方法学提供了整合规划设计的最佳素材。

生态循环策略（哈马碧模式，见报告中的 3.3 节）将城市的能源，水，垃圾三个不同维度的能量流系统来实现生态协同运营的综合效应。将上述的 12 条绿色导则考虑在整体的开发过程中可以非常有效的实现跨专业全维度的整合。哈马碧湖城的城市形态有助于减少城市的交通排放水平，固体废弃物产生能源的系统可以同时实现垃圾减量化，和提高城市的能源利用效率。

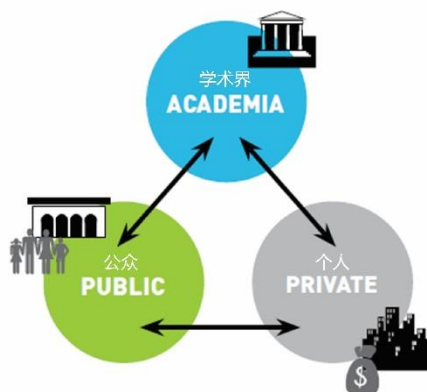
2. 优先提高毗邻城市中心地区的密度，即使地块是棕地开发项目。

提高毗邻城市中心地区的密度。相对于发展城市近郊的实质性优势，斯德哥尔摩市进行的土壤修复就只是一个微不足道的开发成本。这样做也使得将交通系统和水、能源（电力、集中供热和供冷系统）等技术整合到现有的城市基础设施变得更为容易。

3. 当地政府的各相关部门、私营企业和学术机构都必须深入地参与到项目开发的规划过程中去。

落实的政治意愿与政治决策，保证哈马碧湖城生态开发项目的实现，这些意愿和决策基于广泛政治共识和承诺。哈马碧湖城的开放是三重螺旋概念应用的范例之一，政府——工业/私营部门——和学术界都参与互动，真正参与到项目的开发建设的过程。至关重要的是，一个包含当地市政管理部门、土地开发商、科研机构人员和其他利益相关者的跨专业领域的项目组，在项目开始之初即已形成。

图 1.三螺旋模型（来源：共生城市的规划方法，2011）



4. 创新的土地开发模式（诸如：规划设计方式和政府私营合作新的融资模式等）必须引入以改变人们惯常的行为模式和思维方式。

规划师、建筑师和承包商希望通过开发区基础设施的规定和设计，让环保行为成为居民的默认选择。提到哈马碧，通常提到的例子是有 75% 的环境友好行为是因为设计而得来的。剩下的 25% 是通过提高认识，并针对所有关键利益相关者的教育项目完成的。经济激励手段依据个人使用比例来为资源付账，以减少个人对环境的影响。

5. 全生命周期分析显示高环保设计标准的真正价值。

项目决策时使用全生命周期分析能说明达到高环保设计标准时需要的附加投资是合理的。

1.3 哈马碧的主要经济和社会成就

提高纳税评估值：哈马碧湖城的纳税评估值（根据历史地产销售记录）比斯德哥尔摩城市整体的纳税评估值增长更多（纳税评估值每四年更新一次 - 这样的发展特点可见于附录 3 图表）。

房地产市场的价值增长：随着哈马碧湖城的迅速发展，斯德哥尔摩城内该地区（哈马碧湖城）的房地产市场一直处于上行趋势。排很长时间的队才能得到出租公寓的情况在该地区也越来越严重，尽管租金水平比城市整体水平还要高。这表明，哈马碧湖城更高的利润水平，应归功于该地区的日益成熟（见附录 3 的表格）。

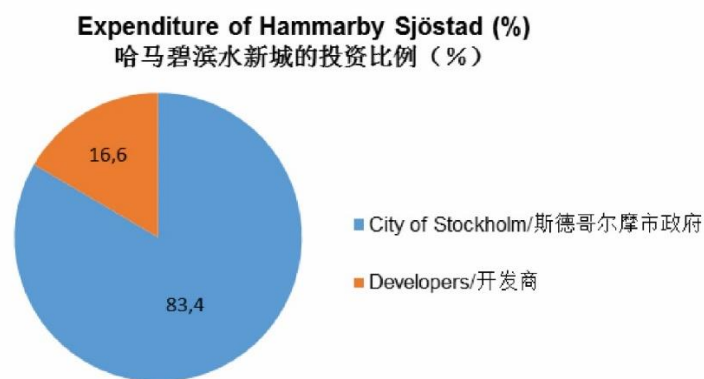
较高的地产售楼价格：产权共有的物业每平方米售价相比斯德哥尔摩市的整体情况来说要更高或持平。哈马碧湖城的公寓面积相比全市平均水平来说更大，因此，按每平方米价格来计算，就略微偏低。而相同大小的公寓，位于哈马碧湖城的公寓相比全市平均价格来说就要更为昂贵。

生活质量和当地人才资本的质量提升：哈马碧湖城居民的收入水平增长已经超越了城市的整体水平。收入水平相比 Södermalm（靠近哈马碧的内城市区）和 Liljeholmen（最近开发的位于哈马碧西侧的邻近社区）也较高。这表明，在哈马碧湖城的生活质量更高，且在不断提升。在 2001 年和 2002 年，许多人开始搬至新开发的哈马碧湖城社区。这一趋势在随后的年份中愈发清晰起来（见附录 3 表格）。在哈马碧湖城有相当多的高收入者——21%的居民收入是斯德哥尔摩平均收入的两倍高，甚至更高（见附件 3）。

为满足住房需求做出贡献：城市官方颇具前瞻性地积极努力于满足斯德哥尔摩可预计的人口增长，因而能够在住房需求增加的时候，将高品质的住房投放于市场。

低失业率和高受教育程度：哈马碧湖城居民中的受教育程度较高。第一批迁移到哈马碧湖城社区的居民具拥有较高的教育水平，随后的这一水平相比斯德哥尔摩的其他地区也是较高的。因此哈马碧湖城的失业率也很低（见附件 4 表格）。

图 2.由市政府和开发商投资哈马碧



1.4 十二条绿色导则和哈马碧的详细对比

表 2. 12 条绿色导则和哈马碧的详细比较

导则	描述	定量基准线 (如适用)	基准的目标 水平	哈马碧基准的定量水 平	注意事项
1. 城市发 展边界	每座城市都应该建立一个城市发展的边界。	不适用	不适用	适用	哈马碧采取了填充式的发展，旨在促进现存市区范围内的紧凑型增长。
2.公交引导 开发	强调发展公交引导开发区域，这是指在 500 米之内就有一座公共交通的站点（或在 800 米内有一座主要的换乘站，例如地铁或快速公交系统）	%居民在公交引导开发区域内	对大城市来说是 70%	100%	
	在公交引导开发区域内，建筑容积率应高于整个城区的平均值。	公交引导开发区域内建筑容积率的比例相较整个地区的容积率水平	2 倍	不适用	本区域整体容积率为 1.2-2.3,是以公交为导向开发的区域
3.混合利用	所有住宅单位都应在建筑入口的方圆 500 米之内靠近至少六种便利设施	%居住单位在 500 米之内有这些便利设施	100%	100%	

	实现就业和当地常住人口的平衡。	工作与居民人口的比例（就业人口数量除以居民的数目）	应为 0.5 和 0.7 之间	0.54（现在） 0.40（预计 2025 年）	目前 20400 居民和 1.1 万个就业岗位（27500 居民，在 2025 年项目完成的时候）
4.小街区	街区尺度小，以促进非机动车交通	街区的大小按面积测量等于 2 公顷，70% 的街区应该符合这一标准	70%的街区 ≤2 公顷（不含工业区）	100%	典型的街区大小是 50x70 米，和 70X100 米
5.公共绿地	入口分布均匀合理的绿色空间	%的居民可以在 500 米的范围内拥有可为公众随意进入的绿色空间。	100%	100%	总面积的 19%，由具有不同的公园，绿地，码头，广场和人行道的公共绿地。
	足量的绿色空间/蓝色空间	%的土地面积投入到可为公众随意进入的绿色空间/蓝色空间。	商业区 20-40 %，居住区的更高	40%	40%的区域面积为绿色空间/蓝色空间，例如庭院，湖泊和娱乐场所。哈马碧湖占据蓝色空间面积的 25%。人均 25 平方米的自由空间。对于哈马碧的所有居民来说，这意味着 65 万平方米的公共空间。
6.非机动车通	通过完善的行人通道网络来促进非机动车交通	行人通道的密集度（长度（公里）/城区土地面积（平方公里））	≥ 10	适用	5.8 公里/平方公里 (行人通道长度为 45.7 公里)

	通过完善的自行车道网络促进非机动车交通	自行车道密集度（长度（公里）/城区土地面积（平方公里））	≥ 10	适用	10.5 公里/平方公里 自行车道长度为 18.6 公里
7.公共交通	优先发展距交通节点近的区域	新的开发在 500 米范围内有交通节点的比例	100%	100%	
8.小汽车控制	制定措施限制汽车的使用量。在有交通设施完备的地方限制停车。	不适合	不适合	适合	目前对区域的规划中，停车位额定设为每套公寓单位 0.55 辆汽车，这比城市的通常停车位额定标准（设置为 1.0）要低。
9.绿色建筑	建造品质高，资源节约型建筑	住房和城乡建设部（MOHURD ⁵ ）绿色建筑标准	≥70%一星级； 20%至 40%二星级； 5%~15%三星级	瑞典不适用	建筑物按照 4 个分类系统进行分类：环保建筑、绿色建筑、LEED 认证、BREEAM 认证。哈马碧建筑的平均能源消耗为 113 千瓦时/平方米/年。
	每一个项目都应该分析区域能源利用潜能	不适用	不适用	适用	哈马碧以令人叹为观止的综合区域能源系统为荣。城区广泛的能源形式有

⁵MOHURD: Ministry of Housing and Urban-Rural Development.住房和城乡建设部，于 2006 年建立了三星级评级制度，这是另一个自愿型的项目，建筑物从六个方面被评为一、二、三星级：土地利用率、能源利用率、水资源利用率、资源利用率、环境质量与运营管理。

10.可再生 和区域能 源					热能，制冷，电力，沼气（足够为约1000 户的炉灶所使用）。
	寻找利用本地可再生能源资源的机会	本地产生的可再生资源所满足电力需求的比例	• 5%至15%的居住区 • 2%至5%的商业区	• 大约 50.5% • · 50%的可再生固体废弃物 • · 0.5%的屋顶太阳能用于非城区集中供热的供热。	太阳能板为一些住宅里的热水贡献了50%的热量。
11.废弃物 管理	为充分利用废弃物而分类use ⁶ 。	所有建筑应该有垃圾分类设施，使所有废弃物能够被分类。	100%	100%	在哈马碧，并没有瑞典定义的垃圾分类设施。然而，这里有让垃圾源头分类的系统设施。
	有机废弃物制成肥料	废弃物堆肥比例	30-50%	食品垃圾： 35%的生活垃圾总量（依重量计算）； 50%的废弃物被分类回收，而约 90%的被分类回收的食品废弃物转化为了沼气。	大多数有机固体废弃物被当做能量资源来利用。它们没有被堆肥。
	资源效率	废弃物回收或再利用比例	35-50%	33%的材料被回收再利用	废弃物成份的总体情况： 0.7%被填埋 1%为危险废弃物

⁶ 在瑞典的语境之下，这里指的应为在废弃物的源头做好分类，以便能够最好的处理。

				(33%被回收，此外，50%用于产生能源)	33%的材料被回收再利用 16%做了生物处理 50%能源回收
12. 水效率	避免用水浪费	%的用水再使用计量装置节水	100%	100%	
	供水方节约淡水	%的用水应该从雨水或再生利用水中获取	20-30%		屋顶落下的雨水和非街道地表雨水与落在街道上的雨水要区别开来单独收集。非街道地表雨水通过本地区开放式水道引入到周边湖水系统中。街上的雨水则要在进入淡水系统之前先被净化。

适用于哈马碧湖城导则的详细说明

1. 城市扩容的边界：斯德哥尔摩市规划局所使用的战略是再利用，并将老工业用地和其他棕地改造为拥有美丽的公园和绿色公共空间的极富吸引力的混合用地的区域。哈马碧湖城是这一战略的一个很好的应用范例。在开发之前所有的土地都已做了无害处理。为避免城市的扩张并提升对公共交通工具的使用，在该地区骑自行车和步行，城市适用了智慧增长理论的概念。该理论聚焦于通过综合规划和公共交通导向的开发（TOD），专注在市中心及附近的城市增长。100%的已开发地区都已经为斯德哥尔摩市重新改建。哈马碧湖城位于距离市中心大约 3 公里的地方。哈马碧湖城是一个区域规划战略的一部分，这个城市规划战略包括创建多中心的城市结构以及建设内城并使内城人口密度增加。

2. 公共引导开发：TOD'S 是该地区综合作用的关键因素之一。为减少私家车的使用，已经在该地区施行了快速和有吸引力的公共交通与拼车体系、风景宜人的自行车以及人行道的交融。该地区的容积率范围在 1.2-2.3 之间，由于混合用地的功能定位，因此主要公共交通沿线的容积率较高。但无论如何，每一座巴士或轨道交通站周边的容积率比值却并没有非常高，因为站间距离非常短，这有助于将小的社区很好地与公共交通服务相接。

3. 混合利用：现在，该地区大约有 20,400 居民定居在 9000 套公寓里，大约有 11,000 个商业网点可以使用。以下的区域设施遍布其间：学校、幼儿园、邮局，银行、零售网点、诊所、汽油和沼气站、青少年活动中心、酒店和餐馆。许多服务业都集中在优先考虑公共交通、步行和骑自行车设施的，位于中心区域的大道沿线。

4. 小型街区：典型的街区大小为 50×70 或 70×100 米，产业园区和学校除外。少于 1 公顷的小型街区在该地区是主导。总体建筑布局与传统的斯德哥尔摩内城元素、哈马碧湖城的自然环境融为一体。街区围绕内部庭院而建。建筑物的平均高度为 18-24 米，或是 7 层。

5. 公共绿地：该地区面积的 19%用于公共绿色空间。开发时为每套公寓单元预备了 25 平方米的公共绿色空间。当这一地区全部开发完毕，它将拥有 30 万平方米的公共空间。哈马碧湖城的公共绿色空间与城市范围的楔形绿化带和环形绿化带结构相连接。这使得步行和自行车道与周边的自然、自然保护和生态通道在更宽阔的道路上得以相接并延续。

6. 非机动车出行：哈马碧湖城拥有综合铺设在这一地区的共 45 公里的步行道和 18.5 公里的自行车道。骑自行车和步行是在开发中被优先考虑，并与全市范围内的交通网络交融并联起来

。所有的道路都有人行道。安全的自行车道被优先开发，且铺设在所有主要道路的沿线。在哈马碧湖城，有沿主要交通走廊铺设的自行车道，同样也有在滨水沿岸和穿越住宅为主的区域而被分隔设置的自行车道。

7. 公共交通：到公共交通的距离，最远为 250-300 米。所有街区都在距离公共汽车站（巴士车和轻轨）500 米的距离之内，并可以轻易地与方便、美观的行人通道环带相通。拼车、自行车共享和渡船这些交通选择也常见于该地区。

8. 小汽车控制：在哈马碧，汽车保有量很低，比例为每 1000 位居民有 210 辆车。该地区的停车额定值被设置为每套公寓单元 0.55 个，这一数字相比从一开始设置的初始停车位额定值（每套公寓 1 个停车位）要小。公共交通、自行车和步行要优先排在私家车的使用之前。拼车制度也被引进到这里。在地面上的公共停车场被管制，并尽量减少沿着街道停车。所有其他的停车场都在地下。地下停车场因归属于住宅联合会或租赁房屋公司而由其管理，建在建筑物之下，或者在开放空间或公园下建为更大型的停车设施。还有专用停车点提供给残疾人士和拼车的汽车。为了尽量减少汽车的使用，斯德哥尔摩市决定在居民搬入之前，充分发展轨道交通和巴士线路。

9. 绿色建筑：哈马碧湖城的建筑物，根据瑞典绿色建筑委员会（SGBC）的环境分类系统进行了分类。四种在瑞典最常用的分类体系是环保建筑、绿色建筑、BREEAM 认证和 LEED 认证。瑞典绿色建筑委员会通过使建筑物和社区的环境认证与分类系统更容易理解，协调和促进公民、业主、租户和客户选择建设环境可持续的长期解决方案。在瑞典，建筑物的年平均能耗为 150 千瓦时/平方米，但在哈马碧，平均年能耗则为 118 千瓦时/平方米。土地使用、交通和生态循环的总体规划，使每一栋建筑可以达到环保性能良好的水平。然而，建筑物的能源消耗没有达到起初设定的每年每平方米 60 千瓦时的初始目标。2005 年，这个目标被修订为 100 千瓦时/平方米。

10. 可再生能源和区域能源：相比 2008 年的可比项目，非可再生能源的使用下降了 28-42%（荷隆美公司报告，2008 年）。相比 20 世纪 90 年代初所使用的技术水平，温室气体排放下降了 29-37%（荷隆美公司报告，2008 年）。哈马碧湖城的建筑物 100% 是区域集中供暖的。基本的产能来自热电联产的垃圾焚烧发电厂，和污水处理厂的热泵。污水处理厂多余的热量被再利用到城市的区域供热和冷却系统。哈马碧湖城总能源消耗的 80% 左右是可再生能源。

11. **固体废弃物管理体系：**在哈马碧湖城，固体废弃物被彻底分类，最大可能的让材料和能量得到循环再利用。

12. **水效率：**相比 20 世纪 90 年代初所使用的技术水平，用水减少了 41-46%（荷隆美公司报告，2008 年）。在哈马碧湖城，人均耗水量实现了减少 49-53%。耗水量是通过使用环境友好型的设备、低水位抽水马桶和空气混合水龙头来实现减量的。相比 20 世纪 90 年代初所使用的技术水平，（水体）富营养化下降 49-53%（荷隆美公司报告，2008 年）。对减少过度施肥的改善，主要归功于 Henrikdal 污水处理厂的改进。

2. 引言

本节提供了哈马碧湖城的背景资料，并针对什么使之成为一个示范性的可持续发展代表案例这一点，提供了基础性的思考。

这些年来，在世界范围内，很多城市都在为开发可持续发展的城区提出各种各样的策略。哈马碧湖城是把可持续发展的理念推向更高层次的首批项目之一。

哈马碧湖城（意译为哈马碧湖上的城市），就如斯德哥尔摩人对其的称呼一样，是被视为后来的区域发展——如皇家海港区，一个斯德哥尔摩边界内新开发的区域——阶段中的一个基础试点项目。哈马碧湖城有三大概念显著揭示了其发展战略：

1. **“好上加好”的环保目标：**为推动开发中的可持续发展项目，以使一切“好上加好”来确立强势的环保目标；
2. **环境负荷工具：**创建环境负荷工具（ELP），允许监测和提出对有关建设环境的环境绩效的反馈；
3. **哈马碧模式：**将项目立足于哈马碧模式，循环使用资源，确保该系统建立在一个生命周期的有效评估和最大化可再生资源的使用上。

世界银行在 2010 年引荐了一系列展示“最佳实践范例”的案例研究。根据世界银行的报告，“斯德哥尔摩是绿色城市政策制定的国际水准的先锋，如同它在 2010 年赢得了欧洲委员会的第一个欧洲绿色首都奖时所展示的，这座城市将全球的游客络绎不绝地吸引到“可持续城市化”（卢瑟福，2013）的实景中来。

在 90 年代初，斯德哥尔摩市规划局预测，城市的人口增长将持续成为一种趋势。1999 年的“城市规划”确定了整个城市的数片地区用来开发，其中大部分是前工业用地。市规划局计划将这些区域作为城市的延伸，而不是新的郊区来发展，以满足日益增长的城市生活的需求。

很多哈马碧背后的推动力因城市规划管理局从百万计划中吸取的经验而攀升。从 1965 年至 1974 年的大型住房开发导致了瑞典的又一个百万家庭体居住项目。无论如何，这段变迁的经验告诉市

规划局，一个有缺陷的发展战略是怎样的。首先，新公寓摊大饼式的生活条件对城市居民来说是没有吸引力的，对在公寓建筑中公寓套房的需求不足，导致物业公司很难公寓出租（瑞典国家房地产委员会，百万计划）。其次，早期开发的低质量意味着百万计划中的建筑物都面临着昂贵的维修费用。还有谁应该为此项维修支付负责的问题，是居民还是物业所有者。目前，市规划局意识到，这种摊大饼式的，并且不可持续的发展战略存在各种问题。因此，哈马碧和斯德哥尔摩附近大多数的新发展区都采用了高品质的设计，并有可持续发展的战略与之相匹配（SABO，2009年）。

哈马碧湖城——这一城区名字的意思在瑞典语中是“哈马碧湖上的城市”——正在进行的重建项目，坐落于一个前工业区和港口的棕地区域。相较于邻近的地区，哈马碧密集度更高、汽车保有量更低，收入水平也更高。

图 3.哈马碧湖城相较于邻近及周边地区。资料来源：Foletta，2011.Modified 依据作者

	Hammarby Sjöstad 哈马碧滨水新城	Sundbyberg 松德比贝里市	Inner City of Stockholm 斯德哥尔摩主城	City of Stockholm 斯德哥尔摩市
Population 人口	20 400	37 700	308 900	829 400
Area 面积 (ha)	130	900	3 500	18 700
Population density 人口密度 (人/ha)	131	42	88	44
Average income 平均收入 (SEK/年)	356 000	272 000	not available/无数据	293 000
Jobs per resident 工作比率	0,3	0,5	not available/无数据	not available/无数据
Cars per 1000 residents 每千人车辆数	210	295	not available/无数据	370
Car parking spaces/residential unit 停车面积/住宅单元	0,55	not available/无数据	0,55	0,55
Mode share for all trips 出行模式比率				
Car 车	21%	44%	17%	32%
Public transit 公共交通	52%	20%	36%	30%
Biocycle/Walking 自行车/步行	27%	36%	47%	38%

哈马碧湖城位于哈马碧湖的南侧，城市的南部，靠近斯德哥尔摩的内城。哈马碧湖城详细的环境地图见附录 6。



图 4. 哈马碧湖城的位置毗邻斯德哥尔摩内城，在城区 Södermalm 的东南部（来源：谷歌地图，2015 年）。



图 5. 黄线标志着哈马碧湖城的领域。图片拍自东南方位（来源：斯德哥尔摩市）。

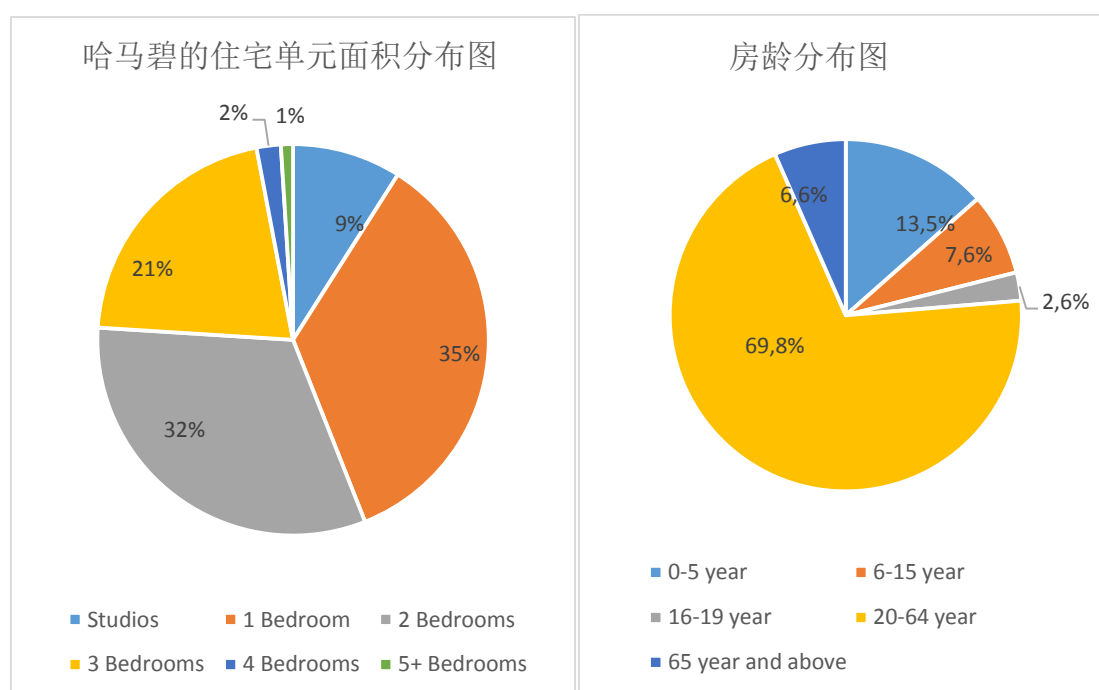
哈马碧湖城为斯德哥尔摩的发展增加了一个新的层次：一个现代化的，半开放的，包含了传统的内城周边的街区和现代开放的混合都市区地带。它是斯德哥尔摩的三个生态区之一，另外两个是 Östberga 和 Skärholmen。现在，有超过一半的开发工作已经完成，预计该地区将在 2025 年全部实现开发（斯德哥尔摩市，2015 年）。

表 3.关于哈马碧的基本情况（斯德哥尔摩市，2015 年）

总面积	200 公顷，其中包括 50 公顷的水域
人口（定居的居民）	20400 人（预计 2025 年为 27500）
预计总人口（包括通勤于此的人）	35000人预计会生活和工作在该地区
预计公寓套数	12,000
预计零售业及办公用场所	25 万平方米的零售业和办公用面积

哈马碧的住宅体是由约 68%的私人公寓和 32%的租赁公寓构成的。公寓价格约为：租金 1,200-1800 欧元/月，购买公寓的成本约为 5,350-7,150 欧元/平方米，并附加 600 欧元的月费。平均收入约为 41311 欧元/年，高于全市 34445 欧元/年⁷的平均水平。

图 6.哈马碧的住宅单元面积占比和房龄占比（来源：斯德哥尔摩市）。



⁷ More detailed statistics can be found in Appendix 2.

更多的统计细节请见附录 2。

3. 环境目标、实施监管和哈马碧生态模式

“这是一个让你步行很多的地方，我们没有车，我们属于拼车族的一部分。”

——一位哈马碧的女性居民

本节将着眼于基本性的因素，它们对哈马碧的发展起到基础的作用。这包括：

1. 环境目标：嵌入在环境规划中的环保目标，引导着哈马碧的开发，和伴随着这些目标的重要战略。
2. 实施监管：环境负荷工具，是一个用来评估哈马碧环境保护绩效的监控工具。
3. 哈马碧生态模式：通过使用用于管理废弃物、能源和水与污水的闭合生态循环模式，哈马模型是一个创新的闭合循环系统，可持续地让资源在哈马碧模型中永续流动。

3.1 环境目标

在 90 年代中期，斯德哥尔摩的领导们对主办 2004 年奥运会有着浓厚的兴趣，在瑞典的申办书中，哈马碧湖城被提议作为兴建奥运村的选址地。为《联合国布伦特兰报告》、《21 世纪议程》所鼓舞，以及回应国际奥委会申请中对环保的关注，使得斯德哥尔摩当地政策制定者们希望在哈马碧湖城建立一个可持续发展的都市区。《哈马碧环境规划》大纲的灵感来自于悉尼 2000 年奥运会和旨在将城区的代谢流减少到最低限度。它综合体现了哈马碧湖城的指导性观点，其中规定：

“城市区域的环境保护绩效应该是应用当今建筑领域中已有的最先进技术水平的两倍。随着工作的展开，既定的行动目标必须在这一特定方向上持续提高。为实现这些目标，需要重新审视生活方式，开发新的技术解决方案，并从更为全面的视野采纳实行规划。城市中的区域按照自然循环的原则来规划和建设，哈马碧湖城作为生态环境友好型建筑和居住的先锋，并处在国际致力于在人口稠密的都市地域推进可持续发展的前沿。”

该环保计划在 1996 年为市议会所通过。这些总体目标成为哈马碧湖城的各施行目标系统化的出发点。

来自环境计划的总体目标是，因哈马碧的排放比 20 世纪 90 年代早期相应的住宅区的排放水平低 50%。为了达到这些目标，统筹规划、创新的解决方案和新技术是必不可少的。斯德哥尔摩规划局负责人 Martin Skillbäck 在接受采访时指出：“环境保护的目标随着时间而演变。目标变得更加严苛，也会进行重新制定，由于环境友好型建筑解决方案的新信息和对实现生态环境友好型社区的新见解出现了。”

哈马碧的环境保护目标是多方面的，许多初创的目标与 12 条绿色导则是重叠的。它们涵盖了城市形态、交通、能源和资源的所有的主要类别。下表总结了市规划局曾为哈马碧建议的初始行动目标。

表 4.初始行动目标的九大实施领域，分为九大类（来源：斯德哥尔摩市，1996 年）

分类	行动目标
能源	能量供应的总需求是不超过 60 千瓦时/平方米，其中电力不超过 20 千瓦时/平方米，总量为所有住宅的能源消耗的总和，包括来自太阳能电池/集热器的产生的可再生能源。
交通运输	80%的乘客使用公共交通工具，骑自行车或步行。
资源流转（废弃物和回收）	可循环利用的和废弃物的总量，这两者都是市政当局和各商业利益方的责任，以重量计，已经减少了 20%。
水和排水	耗水量（不包括再循环水）每人/当量，相比内城区域的给新住宅的平均供应已经减少了 50%。
建筑材料	可恢复材料要在技术和经济意义上尽可能地被使用。
土地使用	100%的本城区内所有已开发过的土地要为适宜于本城区而休养生息，重新改造。
被污染的土壤	土壤被污染的地区要开发之前做无害处理，到它们不再能将公众健康或环境置于的危险境地的程度。
湖水的复原	从道路和停车区域过来的所有雨水将被净化。

排放/干扰	所有住宅都将有一面是无噪声的，其窗外的噪声等效级别不超过 40 分贝。
-------	-------------------------------------

斯德哥尔摩市是基于上表中的环境保护目标而决定了斯德哥尔摩的发展战略。该策略是以已经在 1996 年被采纳的环境保护目标作为基础的。它们如下：

- 1.重新开发的土地（棕色地带）：此策略有助于实现土地利用，污染土壤和湖泊复原的目标。
- 2.将与公共交通的良好便捷的衔接定位在此区域的新开发中：这一战略的本质为公共交通为导向来发展，有助于实现交通方面的目标
- 3.尊重并提升城市的特质：这包括城市景观、建筑环境和绿色基础设施。
- 4.重新开发次级中心地域并改造工业地域：工业地域被转化改造为以多变性为特征的混效综合使用区，包括发展公共空间的。这一策略也有助于土壤修复，并鼓励非机动车和公共交通更多地被使用。
- 5.旨在满足当地需求的发展：有一种开发方式是靠市场驱动的，斯德哥尔摩市能够保证项目的经济可行性。

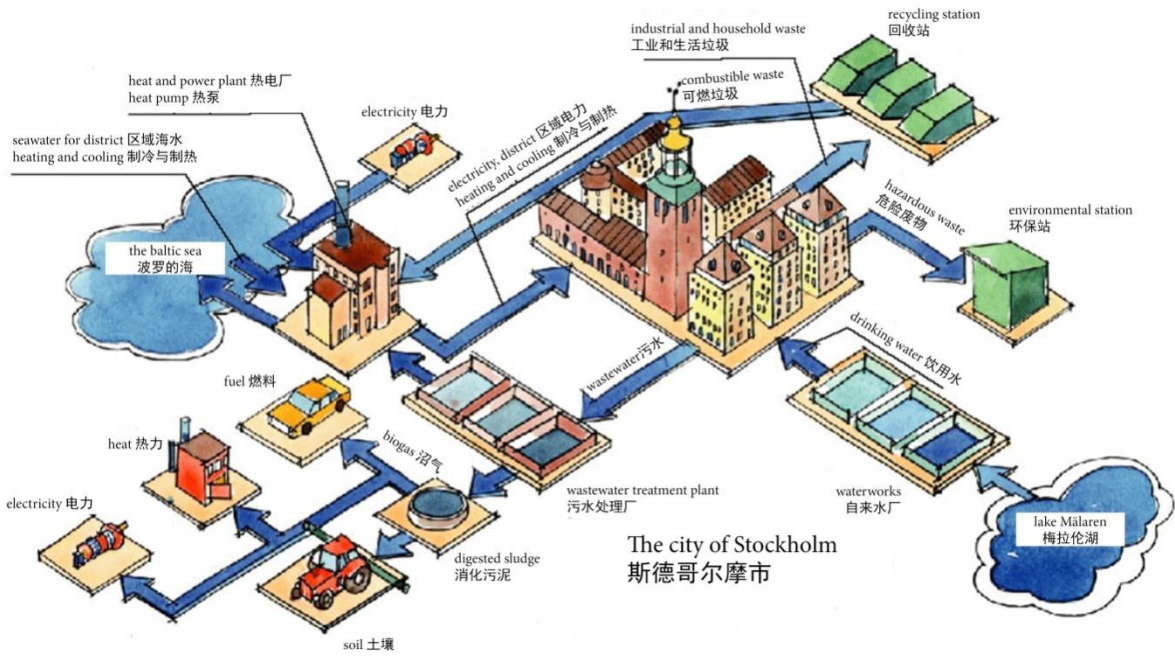


图 7. 哈马碧的一体化发展战略。资料来源：斯德哥尔摩市。

3.2 环境监测：环境负荷工具

为了确保上述为城区设定的环保目标得以完成，项目组开发了一个环境评估工具，称为环境负荷工具（ELP）。该 ELP 是一个生命周期的绩效评估工具，它从环境的角度来定义有关活动并将从这些活动中生发而来的对环境的负荷量化，例如排放、土壤污染、废弃物，以及用水和不可再生能源的资源。

ELP 主要被开发用来实现“双倍才好”的环保目标。计算机化的工具考虑到：

- 个人活动（如做饭、洗衣服）；
- 建筑物（如材料、民用取暖、商业用电）；
- 房地产领域的非建设因素（如开动的机器）；
- 材料和运输（如材料、人员的运输、货物的运输）。

综合起来，这些活动构成了一个城市区域中对环境的负荷（加夫尼等，2007）。一旦开发商使用 ELP 来估算其项目的负荷情况，他们可以将这些信息提交到城市，以便得到当地投资计划（LIP）的补贴（加夫尼等，2007）。LIP 在第5节做进一步讨论。

两个概念从根本上来说是为了 ELP 工具的开发：

- **环境的系统分析（ESA）**：ESA 是一个旨在分析，解释，并从不同的角度模拟复杂的环境问题的方法；
- **生命周期的绩效评估（LCA）**：LCA 的基本想法是评价一个产品、过程或活动的整个生命周期对环境总的影响。该绩效评估包括对一代的原料、生产、运输、使用、再利用、维护、回收和最终处置（即从摇篮到坟墓）的环境影响评价（加夫尼等，2007）。

ELP 的独特之处是其统领整个都市城区的野心，而并非仅仅是其中的建筑物或财产。这是一个非常宏大的方法，这种方法在实践中几乎是不能考虑在内的。建筑物、财产和区域有功能性设施，彼此牢固地相互连接，并在必要时可以是一个综合协同联动的方法。ELP 和其它类似的建筑环境评估工具，可以在建筑环境的环保绩效方面，为都市规划者和开发商提供反馈的快捷方式（加夫尼等，2007）。

图 8. 监测在环境负荷中的大幅度缩减，哈马碧湖城，斯德哥尔摩。资料来源：荷隆美 AB

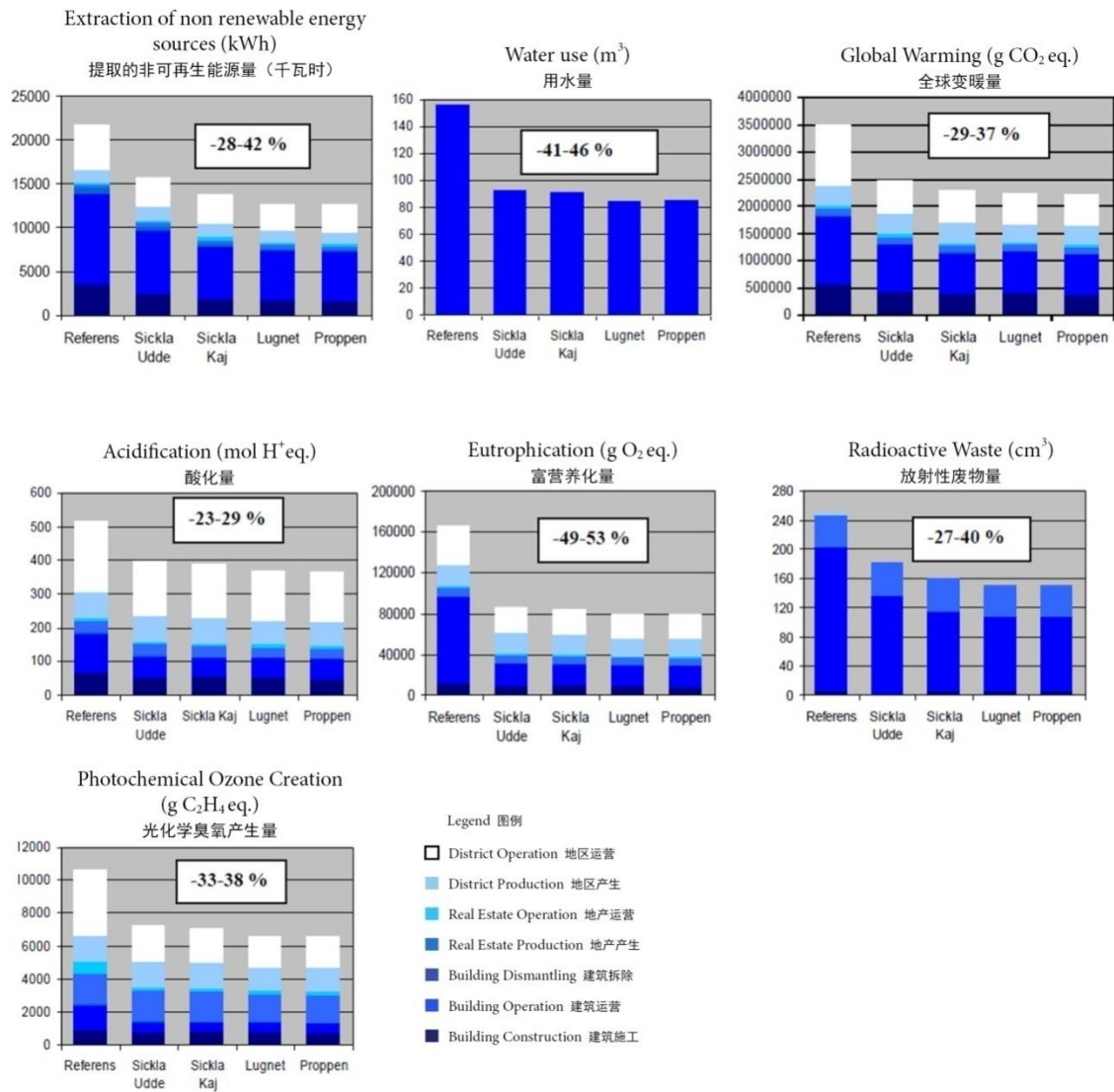
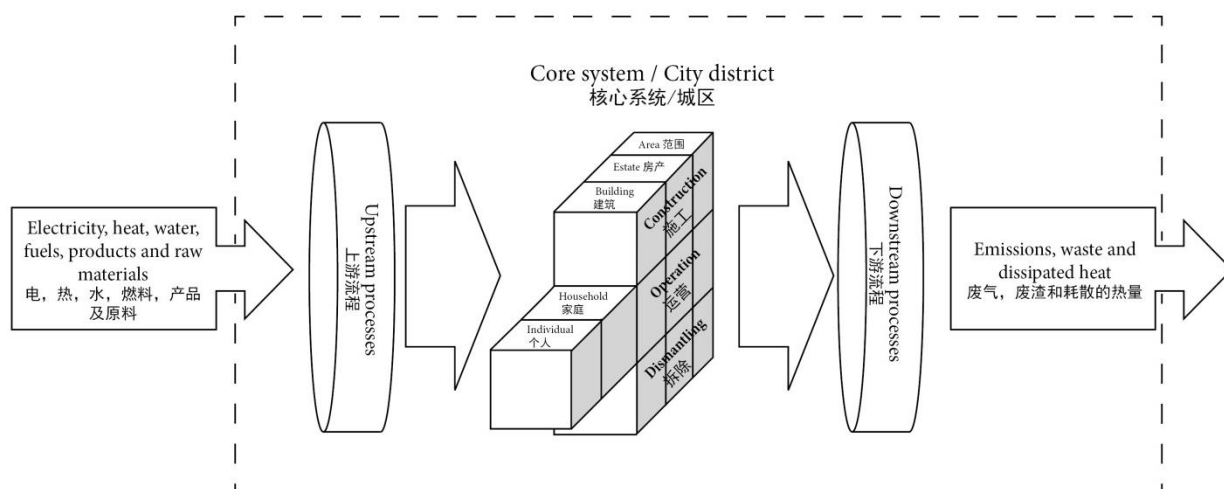


图 9.在上面图表中所显示的子城区：Sickla Udde, Sickla Kaj, Lugnet and Proppen。资料来源：斯德哥尔摩市。



图 8 中的结果显示了 Sickla Udde 城区（第一个有待建完的城区）相比从 1990 年以来的基准水平降低了环境负荷。结果显示 Sickla Udde 的环境保护绩效已达到“双倍才好的目标”中大部分的环境负荷分类标准，而在其余的类别中，已经可以看到大约 30% 的改善（福斯贝里，2003）。

图 10.概念模型的边界（来源：福斯贝里，2003 年在 Gaffaney 等，2007）



ELP对哈马碧湖城的监测证明，地方政府可以规划最适宜的社会和经济的环境保护措施，来引导一个地区的发展，也提供了可在其他项目中使用的经验教训（福斯贝里，2003年）。

概念模型（图10）以图解释了ELP中的系统界限。图中的方块展示了核心系统（城区）和各子部分（个人、家庭等），包括三个生命周期的阶段：建设、经营和拆除。圆圈象征着支撑城区的上

游和下游流程。外部界限（点划线）图示了这一流动在上游和下游被跟了多远（福斯贝里，2003）。

图 11. ELP 结构工具（来源：福斯贝里，2003 加夫尼等，2007）。

1	2	Σ 1-2	3	Σ 3	4	Σ 4	5	Σ 5	Σ 1-5
			Building level Construction		Real estate level Construction		District level Construction		Total Construction
			Materials Working Machines Material transports		Materials Working Machines Material transports		Materials Working Machines Material transports		
Individual level	Household level		Building level Operation		Real estate level Operation		District level Operation		Total Operation
Personal hygiene Laundry Cooking Waste generation	Lighting Other		Domestic Heating Real estate electric. District cooling		Materials Working Machines Material transports Storm water treatm.		Materials Working Machines Material transports Storm water treatm. Personal transports Transport of goods		
			Building level Dismantling		Real estate level Dismantling		District level Dismantling		Total Dismantling
			Working Machines Material transports Reuse Recycling Energy recovery Landfill		Working Machines Material transports Reuse Recycling Energy recovery Landfill		Working Machines Material transports Reuse Recycling Energy recovery Landfill		
Total Individual level	Total Household level		Total Building level		Total Real estate level		Total District level		Total

3.3 哈马碧模式：固体废弃物、能源、水和污水生态循环

该地区的综合环境解决方案，可以理解为一个生态循环，被称为哈马碧模式。生态循环解决住宅、办公室和其他商业设施的能源、废弃物、水和污水。该模型是企图把一个消耗流入的资源并丢弃剩余的废弃物的线性系统，，变成一个循环体系，优化资源的利用，减少浪费。该模型简化了基础设施和城市服务体系模型中的蓝图，实现可持续发展的目标（世界银行，2010）。

这种模式的核心环境和基础设施规划已经同三家城市里的机构联合开发：斯德哥尔摩市供水公司；富通，一家能源公司；和斯德哥尔摩废弃物管理局。该项目团队管理此项目。该团队由该市负责规划、道路、房地产、水和污水处理，以及废弃物和能源有关部门的代表组成。该项目团队被安置在公路和房地产部（现在叫发展管理局）。该项目团队的详情请见第 4.3.3 节。

生态循环模式基于三个循环：废弃物、能源、水及污水处理。下面的章节将介绍这些循环中的每一个。

[illegible]

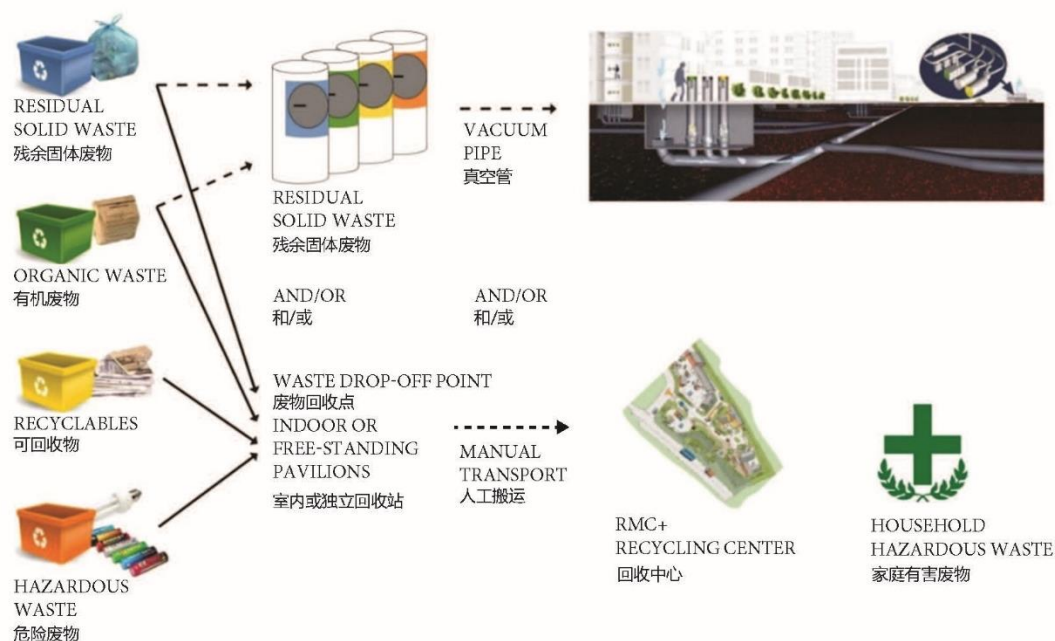
废弃物的生态循环指废弃物通过一个地下管道系统被收集后并转换成能量的过程。下面的流程说明废弃物如何以循环方式被利用，而不是仅仅是丢弃到一个废弃物填埋场中。

```
graph LR; A[Organic Waste  
有机废物] --> B[Biogas production and fertilizer  
生产沼气和肥料]; C[Combustible Waste  
可燃垃圾] --> D[District heating and electricity  
区域供电供暖]; E[Recyclable Material  
可回收材料] --> F[Recycling  
回收]; G[Hazardous Waste  
危险废物] --> H[Incinerated or recycled  
焚烧或回收];
```

The diagram illustrates the waste management process for different types of waste. It consists of four rows, each representing a different waste category and its corresponding treatment method. The waste categories are listed in blue boxes on the left, and the treatment methods are listed in green boxes on the right. Arrows indicate the flow from the waste category to the treatment method.

Waste Category	Treatment Method
Organic Waste 有机废物	Biogas production and fertilizer 生产沼气和肥料
Combustible Waste 可燃垃圾	District heating and electricity 区域供电供暖
Recyclable Material 可回收材料	Recycling 回收
Hazardous Waste 危险废物	Incinerated or recycled 焚烧或回收

图 14.废弃物分类及真空收集。资料来源：斯德哥尔摩市。由作者修改



一个自动化的地下废弃物运输系统（真空废弃物系统）在三个层面运作，来帮助废弃物循环起来。通过各种废弃物箱，以街区为单位的回收房，以及以区域为单位的回收站系统，帮助居民分类和处置他们的未经过真空系统收集的废弃物。

哈马碧湖城的废弃物管理分为三个不同的层次：

- 设置在物业的从源头分类：该处的废弃物是最重的，并产生最大的体积 - 家庭废弃物，食品废弃物，报纸和纸 - 将在这里被分类，并放置在物业中或者与物业相邻的不同的废弃物箱。
- 设置在街区的回收房：不属于物业废弃物箱的废弃物，可以留在设置在街区的回收房。该类别包括包装（塑料、玻璃及玻璃），大件废弃物和电子废弃物。
- 以区域为单位的回收站：危险废弃物，如油漆、清漆和胶水残留、指甲油、溶剂、电池和化学品被分类并递交给该地区的收集站。

3.3.2 能源生态循环

像任何其他城市一样，斯德哥尔摩有一个电网连接到国家电网。电力供应约有一半来自核能，另一半来自水力发电，还有少量能量来自风能和太阳能。不同于大多数其他国家的城市，斯德哥尔摩通过覆盖全市范围的集中供热系统为几乎所有的建筑物包括哈马碧湖城的建筑物提供了能源，用于采暖和自来水的热水。在城市的一些地区，提供区域集中供冷（Svane，2013 年）。

表 5.哈马碧湖城能源的流入和流出

输入哈马碧的能源	· 从 Högdalen 的热电厂得到区域供热（废弃物焚烧） · 从哈马碧热源厂集中供热（利用废水处理厂的余热和梅拉伦湖的热能） · 林业生物燃料 · 太阳能 · 来自于当地电网的下网电力
输出哈马碧的能源	· 电力从 Högdalen 的热电厂输入国家电网 · 污水处理厂生产沼气供应给车辆
其它技术性基础设施体系的协同效应	· 污水净化后才可排入海 · Högdalen 热电厂通过废弃物焚烧来处理减量

能量输入显示了流入到哈马碧湖城的所有能源，而能源输出显示了流出的能源，主要来自污水处理厂和热电处理厂。技术性体系的协同效应出现的最后一行中。

- 可燃废弃物转化成区域集中供热和电力;
- 自然界的生物燃料转化成区域集中供热和电力;
- 由处理过的污水而来的热量转化成区域集中供热和区域集中供冷;
- 太阳能电池板将太阳能转化为电能，或用来加热水。

3.3.3 水和污水生态循环

首先，水和污水生态循环是将雨水、废水、污水整合的一个循环的过程。其次，通过使用环境友好型设备、低水量抽水马桶和空气混合水龙头来减少耗水量。

对于雨水来说，雨水从庭院和屋顶排入哈马碧湖，而不是进入污水处理厂。街道上的雨水在本地的沉淀池来处理，然后排入哈马湖，而不是被排放到污水处理厂。

对于污水来说，已专门为区域建成了一座试点废水处理厂，以评估新的污水处理技术。厌氧消化罐被用于从污泥中提取沼气。残余物（消化之后的生物固体物）就可以用作肥料。

4. 项目开发过程

“由城市支付的该项目的总开支约为 5 亿欧元。加上开发商的投入，整个区域的支出总量为约 30 亿欧元（25 亿欧元由开发商投入），这意味着开发商最终承受着最大的风险。但我们仍然认为这是对城市（开发）最有利的方式，因为我们获得了更多的纳税人，而且与此同时城市在成长。”

——Lars Fränne · 规划负责人，斯德哥尔摩市

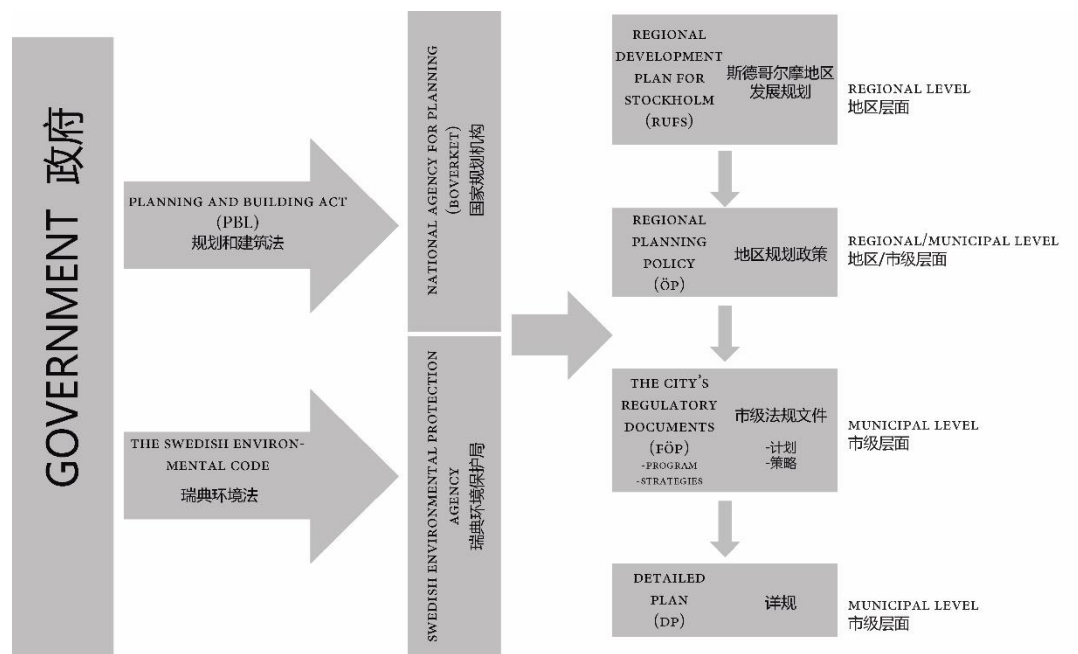
本节介绍了哈马碧的整个开发过程，并提供了土地开发过程的内部视角。

- 1) 首先，本节着眼于在规划过程中，国家、地区和市级政府的角色担当和所负责任，以及各级政府是如何促成可持续发展的目标的。
- 2) 其次，我们将提供对规划过程全局的高层级的概览，描绘标准程序
- 3) 第三，我们将着眼于哈马碧的特有的总体规划和土地开发的过程。本节将着眼于项目团队是如何管理规划和土地开发的过程，同时也为土地开发提出了关键的经验教训。
- 4) 第四，本节将着眼于物业开发及开发商是如何参与进了这一进程。
- 5) 最后，我们将呈现开发商和建筑师必须为哈马碧而遵循的设计导则。这将使我们了解在精心设置的限制下如何创造和创新。

4.1 国家、地区、和市政府在规划中的角色

本节将着眼于国家、地区和当地政府在规划过程中的角色扮演，以及责任是如何划分的。下图显示了对规划过程的高层级的概述。

图 15.瑞典的规划结构（来源：作者）。



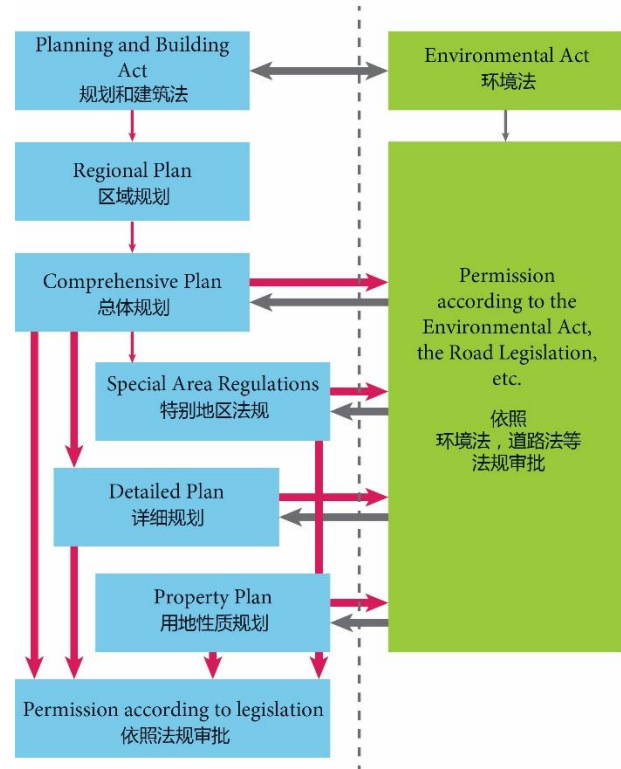
瑞典是议会民主制。国家由 21 个县组成，进一步分为 289 个市。斯德哥尔摩是瑞典这些市中的一个。这意味着有三个政府机构层次，可以影响到每个市。因集中的组成形态，各级政府两两之间或三个之间的合作是常见的。

4.1.1 国家一级政府对规划的影响

建筑与规划局是国家级别的规划机构，管理着土地和水资源、都市的发展、建设和住宅。建筑与规划局监控着规划和建筑法及相关法的法律系统的功能，并提议条例的变化。建筑与规划局在欧洲委员会代表瑞典，为将欧盟指令纳入瑞典法律而工作。建筑与规划局与政府的可持续发展政策，特别是在住房、建筑和城市发展方面保持一致。

如图 15 所示，瑞典政府负责规划和建筑法，建筑与规划局在指导瑞典城市时要考虑到它。从斯德哥尔摩的角度来看，斯德哥尔摩地区（RUFs）区域发展规划规定了该地区的总体发展。总体规划（ÖP）和深层的总体规划（FÖP）是不具有约束力的。由市政府施行的法律文件而制定的详细的规划，具体引导开发过程。

图 16.概述规划和建筑法与环境法之间的联系。（来源：共生城市的方式，2011）



4.1.2 区域层面

瑞典有 21 个县。县有两个职责不同的组织，县议会和县行政委员会。县议会是经选举产生，由县议会税提供财政支撑。它主要负责医疗保健（包括牙科护理和医院），但它也负责区域的公共交通。

县行政委员会，Länsstyrelsen，是国家管理和政策的区域办公室。董事会有义务在区域层面执行国家政策：管理民防、社会保障、交通、食品和药物控制、动物保护、农业和渔业、性别平等、文化遗产、住房补贴计划和环境保护。

每座城市都必须有一个覆盖整个城市的综合规划，其内容包括：土地使用、水资源利用，以及建筑物将如何发展（包括新建设和维护旧建筑）。总体规划还必须展示出国家利益如何在市政府规划中得到落实。

4.1.3 地方层面

市政府负责社会服务、学校、娱乐、街道和公园。城市规划、建筑许可和住房也是市政府的责任。市政当局有不受国家和地区政府控制的自主权，他们可以决定自己的税率。城市税率要高于国家级和县级税收。例如，瑞典的所得税是几乎完全由市级征收。市政府在规划过程中有不可或缺权威性的控制权，这意味着市政府决定对城市的规划。除非上诉，县政府只能对规划非常有限的方面提出建议（国家房地产委员会，2013 年）。

表 6.每月所得税税率的例子（资料来源：渣打银行，2015 年）

	县议会税	市政税	总税收
瑞典（总体来说）	11.29%	20.70%	31.99%
斯德哥尔摩地区	12.10%	18.43%	30.53%
哥德堡地区	10.18%	22.56%	32.74%

在地方层面，国家规划局是负责全市的空间布局。国家规划局负责总体规划和分区、建筑许可和建筑申请。市规划局在国家规划局之下运作，它负责将国家规划局职责的实际运作和实施。（Skillbäck，2015）。

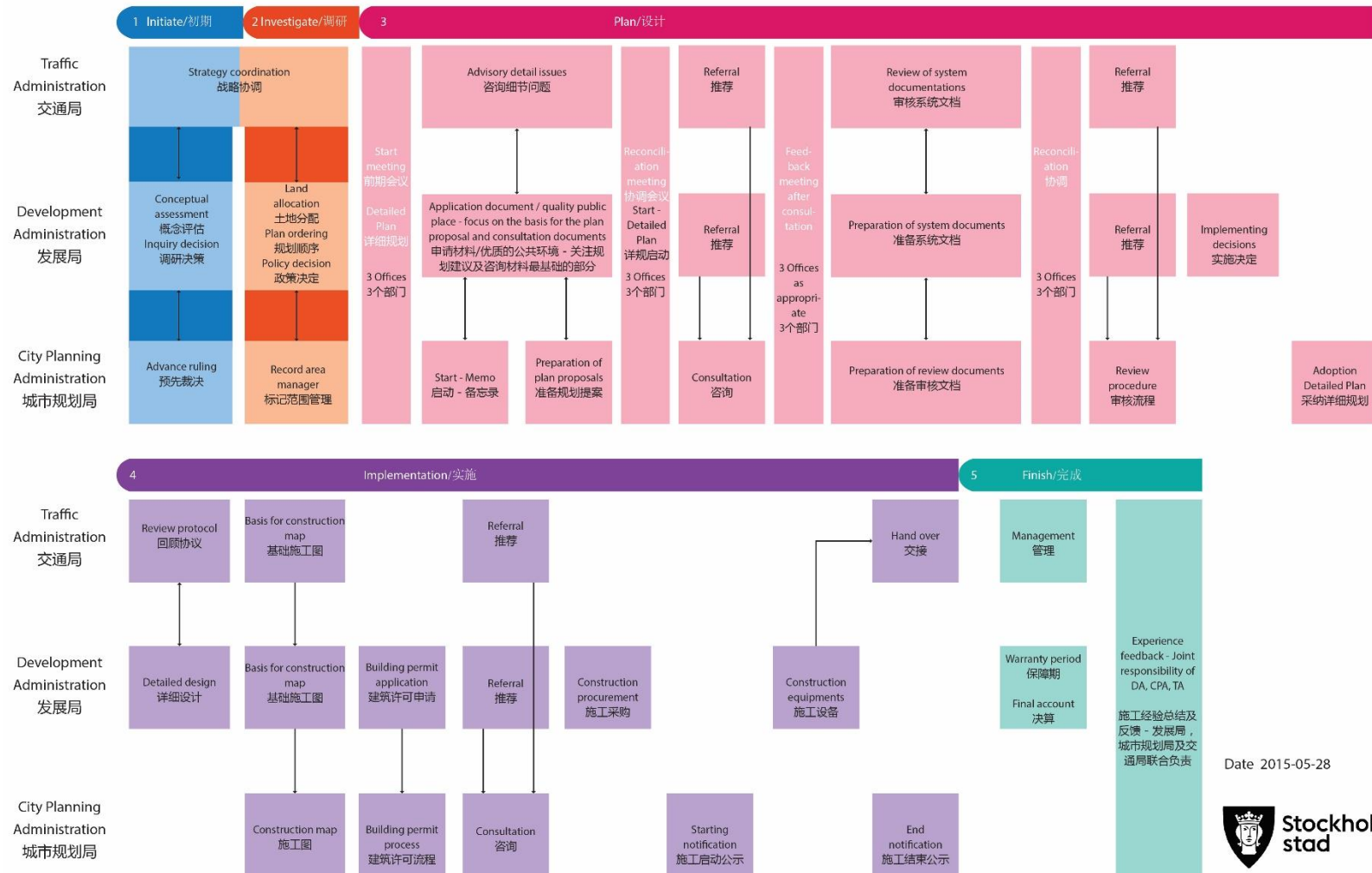
国家规划局创建了详细的规划。详细的规划更具体地控制土地使用和建筑发展。详细规划的目的可以是批准新的定居点，改变已建成的环境，引进某些建筑的许可证等。详细规划是在一个特定的区域内对建筑物发展和土地使用进行规范的法律文件。

下面的图解显示了斯德哥尔摩市在地方一级政府的不同机构之间协同运作的流程与分工。下图显示了所有在城市土地开发项目中需要处理和协调的关键要素。

图 17. 流程与分工——城市土地的发展项目。资料来源：斯德哥尔摩市。由作者修改
The Handrail - Development Projects on City Land

流程与分工 - 城市内土地开发项目

Timeline of the most important key elements of City Planning Administration, Environmental Administration, Development Administration and the Traffic Administration
时间线 - 包括城市规划局，环保局，发展局及交通局等关键因素



Date 2015-05-28

4.2 总体规划过程概述

本节将着眼于参与规划过程的各个步骤和国家、地区和市政府的责任在每一步中是如何参与的。

4.2.1 标准程序

标准的规划过程是由规划和建筑法（PBL）监管的。该法案审查对土地用途建议是否合适。在这个过程中，公共利益和私人利益之间的冲突将被权衡。该过程涉及所有可能受过程和协商影响的利益相关者中的每一个。一些技术部门也有机会评估方案（Skillbäck, 2015）。

下图列出了标准程序的规划过程。根据国家住房委员会的表述，“标准程序，如果和拟议的开发与综合规划以及县行政委员会专家的审核意见一致，不涉及公众的显著利益，或以其他方式具有重大影响，可以被采纳。当地规划不应显著影响环境。”

图 18.标准程序。资料来源：国家住房委员会。按作者的修改



这六个步骤将在下面详细描述：

1. 会审：市政府、国土厅、县行政委员会和其他受影响方/居民对规划草案进行会审。在会审过程中，国土厅提交对提案的评论。县行政委员会负责协调国家利益。如果国家利益在详细的规划中没有体现，城市必须重做规划。国土厅的作用是确保该规划描述了规划将如何实施以及可能出现的后果。

县行政委员会和国土厅已经达成了对具体的开发和产权登记流程的共识。对这一进程的共识的目的是促进规划者和房地产开发商之间的对话和合作，以解决在规划过程的早期阶段的任何产权法律问题。

2&3. 公示和复审：在公示阶段，主管部门，有关各方和其他受规划影响的人，将得到一个对提出的规划发表评论的机会。在这一阶段，市政委员会需要陈述他们是否认为该提案可能会触

犯县政府干预理由的条款。国家土地管理局需要陈述他们是否认为所有的问题都在提案中被重视或得到解决。公示结束后，市政府只可以对所提出的规划有轻微的改动。如果规划有重大变化，就要举行新一轮的复审。

4. 评议：市政府编制通知和审查的书面意见。该报告还要阐释市政府如何审议了由审查收到的意见。

5. 裁定：一份详细的规划由市议会采纳。市议会也可以委托市政府或规划局决议。

6. 法律约束：如果没有行政管理局的进一步投诉，详细的规划在验收合格三周后具有法律效力。详细的规划可以被上诉至土地和环境法院（国家房产委员会，2015 年）。

4.2.2 城市规划和发展的过程

上述标准程序用于当市政府已经有了对特定区域的（规划）提议时。城市规划和发展的过程（UPDP），所述如下，描述了一个开发商/城市在把想法变成一个可行的规划之前需要经过的早期步骤。UPDP 中步骤 6-14 可以与标准程序的过程相对比。

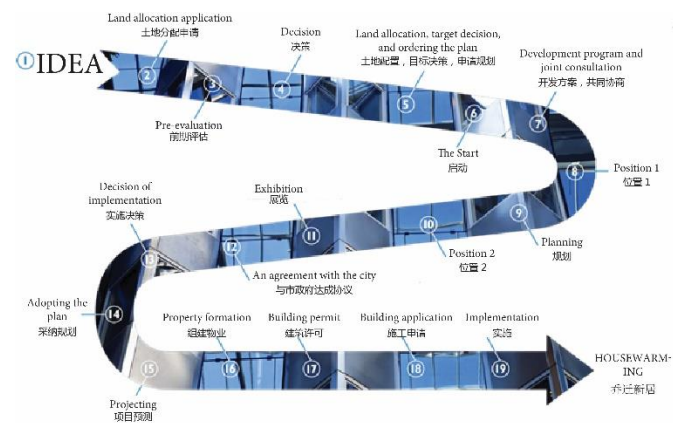
下面的参与者都是在城市规划和发展的过程中的主要决策者。

表 7.在城市规划和发展的过程中的主要参与者

参与者	描述
开发商	有超过 30 个开发商。在其中，重要的开发商为 Skanska, JM, Familjebostäder, PEAB, NCC, Svenska Bostäder。请参阅附录 5 的开发商和建筑师的完整列表。
市规划局	市规划管理局负责制定详细的规划和新建筑的营建许可。规划过程由规划和建筑法严格规范，其中规定，不同的利益必须被加以权衡，而对公众的咨询必须完成。市规划局和发展局合作，但他们有不同的职责。
发展局	发展局是负责诸如街道、广场和公园的总体性公共设施。当新的本地规划制定时，这些设施要按照城市的要求来建设。如果土地为城市所拥有、公共设施由城市资助。如果土地为私人的参与者所拥有，开发商为公共设施而支付。发展局还负责土地分配、销售和由城市拥有的土地的租赁使用权。

图 19 显示了在斯德哥尔摩市的城市规划和发展的过程。下面的文章给出了每个步骤，以及相关参与者如何参与其间的更多详细内容。

图 19.详细发展规划的过程（来源：斯德哥尔摩市，2015 年）。



上图中详细发展规划的步骤概述如下：

1. **想法**：来自于城市或开发商对新开发的想法。
2. **土地分配申请**：如果土地为城市所拥有，开发商需要向开发局提交土地分配的申请。如果土地是私人拥有的，开发商需要获得来自市规划局的详细规划。
3. **前期评估**：发展局和市规划局对这一想法达成共识。他们在三个月内通知开发商，是否有可能在该地区建设。
4. **决策**：在更复杂的项目中，发展局作出这个项目是否可行的决定。
5. **土地分配、目标决策和申请规划**：如果项目可行，发展管理局从市规划局订制详细规划。如果土地为城市所拥有，要创建土地分配的文件，由发展管理局决定土地的分配。土地分配保证了开发商在一定时间内和一定条件下，获得与城市就相关土地进行谈判的权利。在一些情况下，例如在较大的开发地块，很多开发商都参与其中时，土地分配可以发生在后一阶段。土地分配可以从通过城市直接分配来完成或通过投标过程⁸来完成。
6. **启动**：规划局决定开始有详细规划的工作。以启动谅解备忘录为基础，它概述了拟议的规划、指定要解决的问题，并提出了要使用哪种规划过程。在规划工作之前，市规划局和开发商（

⁸This is discussed more in Section 4.6.5. 这在 4.6.5 章节详细讨论。

们)之间要签订的规划的协议。该文件规定开发商的承诺以及来自城市的承诺。这也拟定了一个工作的时间表和预算。

7. 开发方案和共同协商：如果有必要，市规划局为咨询制定方案。通过咨询，住在附近的居民也有机会对提议的土地开发提出看法。咨询中提出的所有意见都要记录在案。如果项目很复杂，规划局要对此作出正式的声明。

8. 位置 1：规划局批准的方案作为开发的基础。

9. 规划：在这个阶段，规划变得更加明确和具体。规划管理局也对开发商的不同利益做出决定。正在处理的问题包括：风险、噪音、污染等。城市对公共场所和设施进行预先规划，对潜在成本提出预算。如果土地是由私人发展商所有，城市要解释公共设施应该如何建设。第二个选择是，开发商以出资给城市，由城市来建设公共设施。一旦提出的规划已准备就绪，另一个关联的咨询就要进行。咨询遵循与在第 7 步那一个相同的模式。

10. 位置 2：规划局给出继续该规划，或者停止它的指示。

11. 展览：“最终”规划要对外展示约三个星期。这是其他利益相关者最后对开发表达意见的机会。

12. 与市政府达成协议：与展示平行完成的，还有开发商与发展局的协议。该协议管控对城市的土地的介入，阐明了其他方面的职责，并为设计，环境和能源问题设定质量标准。如果土地是私人所拥有的，发展局与开发商创建管控由谁和怎样为公共设施的费用负责。如果开发商拥有土地，开发商必须支付这一费用。如果城市拥有土地，开发管理局需要支付这一费用。

13. 实施决策：展示结束后，发展局对实施规划作出决定。

14. 采纳规划：提出的规划要送去规划局以求被采纳。更大型的规划还要送去市议会以求通过。如果该规划在三个星期内没有被提出上诉，就可认为它被接受了。

15. 项目预测：规划被接受，开发商和城市就可以分头启动具体的项目操作了，例如城市开始准备地面，而开发商确保他们的施工文件符合规定。

16. 组建物业：这一步是由土地测量师进行主导的。如果土地是由城市拥有，发展局可出让土地给开发商。然而，开发商不得不遵守在这块土地上的所有的决定。

17. 建筑许可：在大多数情况下，当对现有的开发区有新的开发或改建正在进行的时候，建筑许可是必需的。开发商或参与项目的其他人须提前得到建筑许可。这个决定在大多数情况下由规划局做出。

18. 建造申请：这必须在现场开发启动的至少三周前，由开发商填写。

19. **实施：**开发商负责持有所有的许可和合同。当开发彻底完成后，城市获得控制权，开发商收到一份最后文件。居民此时可以迁入了（斯德哥尔摩市，2015 年）。

4.3 总体规划和土地开发

“从我的角度来看，生态治理是独特的方式，这些主要的城市开发项目都由其治理。这种独特的方法的特点是为共同的目标而努力并共享数据和资源，以实现这些目标。它还有一个特点，是它有能力给新的商业模式腾出空间，公共和私营领域可以投资其中，并因此而分担成本，共享新技术所带来的好处，最大限度地减少对社会的负面影响。在瑞典，现在这个概念支撑可持续发展和已被证明是一个尝试过，测试过并成功的典范。”

- Jonas Törnblom

本节介绍了项目团队这一构成成份，帮助团队的管理工具，和项目团队在规划过程中了解到的关键教训。哈马碧的成功不断归因于一个事实，即项目团队，由各部门的各个不同利益相关者组成，能够密切并持续地协作。

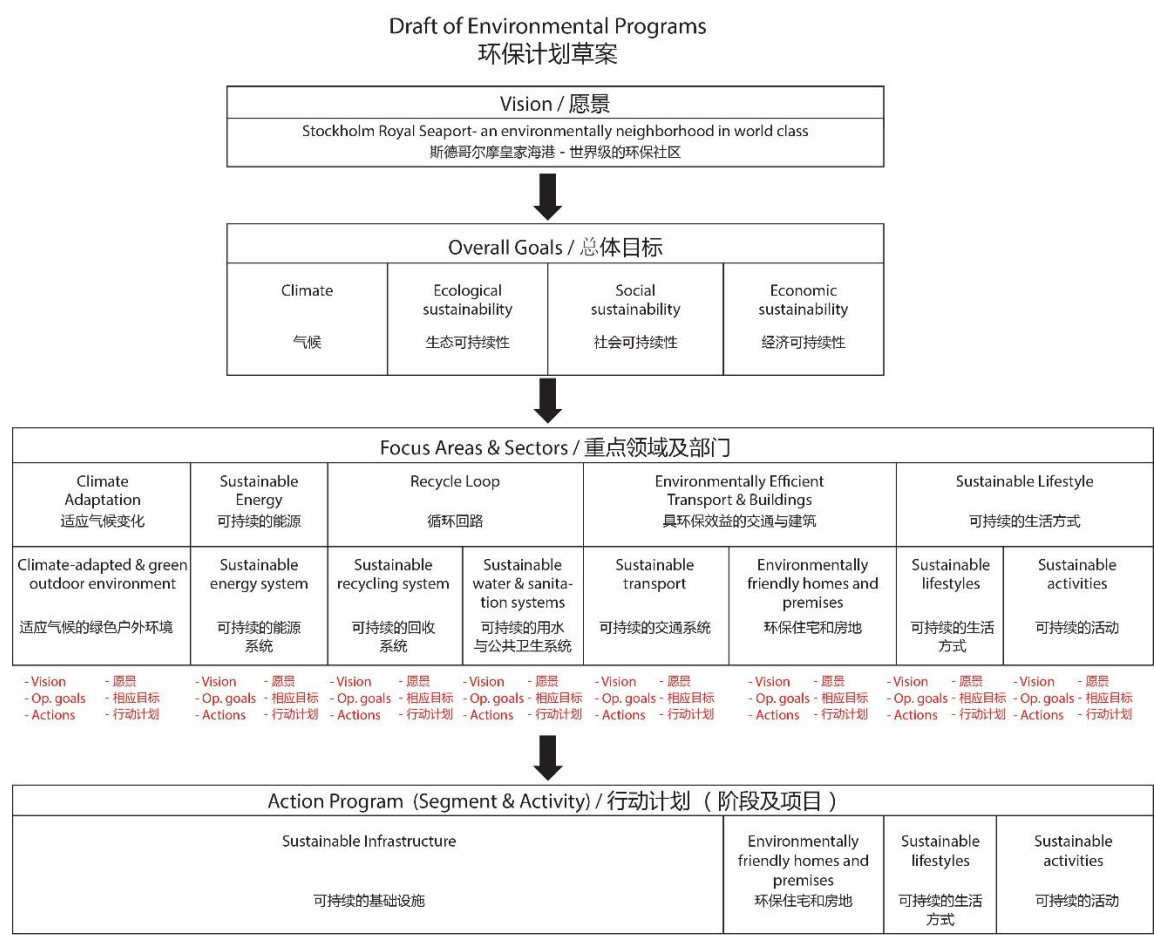
4.3.1 综合管理结构

哈马碧湖城设计过程的特点是，在项目团队初创时就建立了参与各方之间高水平的，高透明的合作与协作。贯穿所有阶段，从规划到开发和实施，这个过程包括各类利益相关者。这样一来，所有的利益相关者从开始到结束都在参与项目，并对为什么事情要做，它如何影响他们的利益，获得了更好的理解。斯德哥尔摩市规划部门负责流程的协调。举办定期会议和研讨会，而且建筑项目的进展报告被提交给各方。在研讨会期间，项目由在友好的气氛中进行公开讨论而进行了管理。

市规划部门与开发商和建筑师在不同的亚街区密切配合，为每个区域建立了建筑设计规范，对详细的概念性建筑设计进行要求。这些设计规范由当地建设主管部门认可，并成为获取规划许可证的基础。

下图显示了在斯德哥尔摩的皇家海港的环境保护规划草案。尽管该方案是针对皇家海港，但（其与哈马碧湖城相比）在如何在不同焦点领域设定特定目标的方面具有相似性。它显示了整体目标如何与特定区域或部门密切联系，这推动了规划过程。所有图中提出的焦点领域都包括在哈马碧湖城 Hammarby Sjöstad⁹（的环境保护草案）内。

图 20.斯德哥尔摩皇家海港环境保护规划的范例。资料来源：斯德哥尔摩市，2009 年，由作者修改



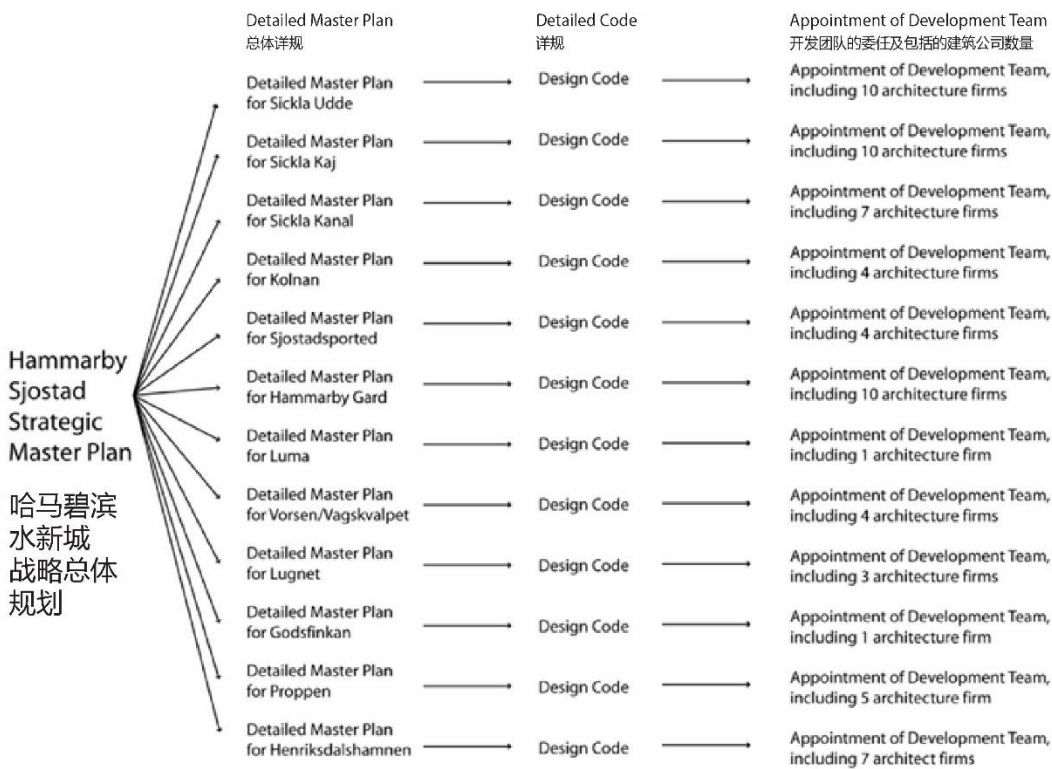
⁹ Found in the table is the abbreviation *Op case* which shall be read as operational goals. The operational goals under each focus area indicate what needs to be done and how things are to be done.

4.3.2 设计过程

设计过程包括四个主要步骤：

- 1. 创建战略总体规划;
- 2. 为子区域创建详细的总体规划;
- 3. 每个子区域设置设计规范;
- 4. 委任开发团队在子区域内每一个设计好的地块上工作。下图显示了每个步骤。

图 21.哈马碧湖城的设计过程。来源：加夫尼等人，2007。



这些步骤进一步解释如下：

- 1. 创建战略总体规划：设计过程开始于战略总体规划，由斯德哥尔摩市规划局组织编制。该规划被分成十二个子区域，被划分为一系列开发阶段分期实施，其中六个已经完成。
- 2. 创建详细的总体规划：继战略总体规划完成后，城市在私营领域选择三到四位建筑师/主规划师，被任命去“测试”战略总体规划，并为子区域制定更详细的提议。在为子区域编制详细的总体规划中采取了被称为“平行草案”的设计过程。市规划局负责哈马碧湖城的

基于开发的规模和复杂性，每个子区域通常拥有四至十一个地块。不同的开发商和建筑师团队推动开发并个性化街区。超过 30 位不同的开发商已经确定。主要的开发商是 Skanska, Family Housing, Swedish Housing, HSB, SKB 和 Borätt。超过 30 位不同的建筑师被任命，而且项目涉及到各工种的工程师、测量师和承包商，并已由独立开发团队委任（CABE 2007; Gaffney et al., 2007）。

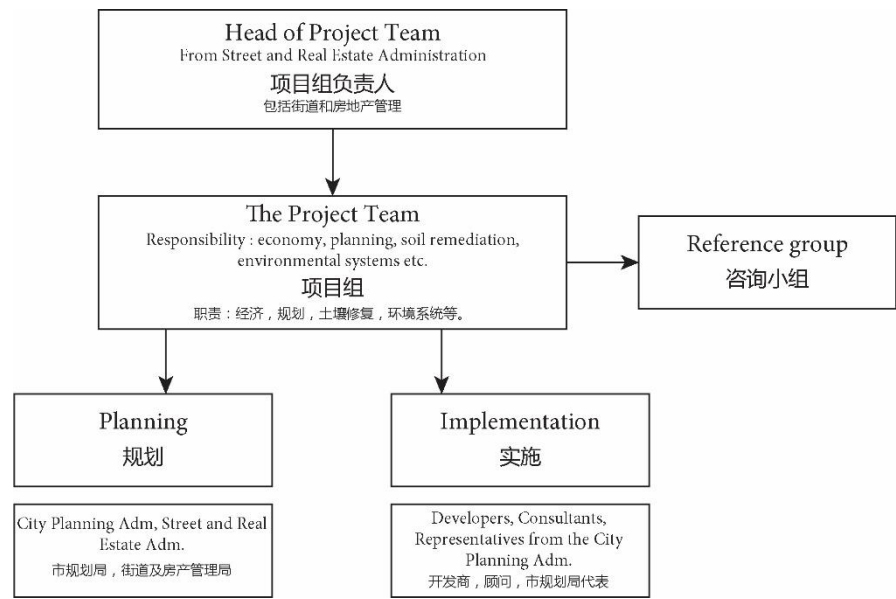
4.3.3 项目团队

哈马碧湖城涉及到各种参与者：好几个城市管理部门；水、废弃物和能源的市政公司；区域公共交通公司-斯德哥尔摩交通公司（SL）。私人开发商、市房屋公司、建筑师和其他顾问也发挥了重要作用（Svane 等，2011）。

1997 年，市政府任命了由两个不同的机构的工作人员组成的一个项目团队：斯德哥尔摩市规划管理局和开发管理局。这两家机构的人员专门为哈马碧项目而与开发商、建筑师、公共部门的利益相关者，和斯德哥尔摩的居民沟通合作（Svane，2002）。

Kerstin Blix，环境保护部门的主管提到，创建单独的项目团队的原因是由于时间上的压力，并为了达到在申办奥运会时设定的高标准（Blix in Magnusson & Nilsson, 2012）。

图 23.哈马碧湖城项目团队的组织（资料来源：尼尔森与马格努松，2012 年由作者修改）



职能和人员（1997 年）：

项目团队负责人：雷夫·伯格曼（1997 年），Göran Träff（1999 年），Lars Fränne 和 Martin Skillbäck。

发展局负责人：Gunilla Wastesson

规划主管：扬·英格-黑格斯特罗姆，副项目负责人：苏珊·斯特罗姆

景观主管：Kristina Menyes（från ca 1999）

环境问题主管：克斯廷布·利克斯

信息主管：Åsa Bodén

市政服务主管：Björn Cederquist

执行主管：Erling Magnusson（来源：Bäckström，2015 年）

首先，项目团队，是在斯德哥尔摩市政府范围内各部门的通常组织之外。这样设置的目的是使项目团队在与其他公司和部门的联系中保持“中立”，从而当冲突和分歧出现时，能够成为有效的调解员。然而，一个缺点是，这个城市预计投资的主要部分——二十亿瑞典克朗——将被导向通常渠道，而超出团队的控制权。1998 年，政治主体层级调整，其结果是团队成为了城市街道和房地产管理局的一部分（Svane，2002）。弗里克塞尔指出：“大多哈马碧湖城工作职能不得不转给斯德哥尔摩市规划管理局和开发管理局。”

图 24.早期阶段中，政治家、开发商和主管部门之间的跨领域规划。资料来源：瑞典能源局，2011。



城市给项目团队的指示为，他们应该引导和影响所有利益相关者、公众以及私人，以实现项目的环境保护任务。城市的政客决定了环境保护目标。而它的管理部门和企业，市政和私人发展商，承建商及顾问公司共同负责目标的实现（Svane，2002）。

哈马碧湖城的项目组织机构，负责区域总体规划的设计和实施。项目团队负责区域内规划、财政、土地净化和桥梁管道、街道和公园的建设（Bäckström, 2015 年）

图 25.市规划局做的哈马碧湖城的模型。来源：作者



4.3.3 管理工具

项目团队使用三个主要渠道，以便更好地管理项目：他们在街道和房产管理局的权力，规划和建筑的许可权限，以及环境负荷文件。

由于项目团队如今拥有街道和房产管理局的权力，项目团队可能影响开发商和未来的房地产业主。例如，这可以通过与街道和房地产管理局协商开发合同而发生。除此之外，项目团队也可以使用规划和建筑许可实施和管理规划过程 (Svane, 2002).¹⁰。

在第 3 节所讨论的环境负荷工具，也是管理的重要工具。首次使用 ELP 计算是在 2000 年的夏天。在团队为开发商安排的竞赛期间，它被广泛地用作评估工具。后来在这个过程中，ELP 也将

¹⁰ As of now, we know little about how and to what effect the formal environmental tools just mentioned have been used.

开发商和承包商实现项目的环境目标的程度进行量化。到那时，它也有望评估出优秀的解决方案，并激励项目的后期阶段进一步改善（SvaneÖ2002）。

4.3.4 项目团队工作经验中主要教训

在哈马碧的项目团队经验中，以下经验可以提取。

1. 优先考虑不同部门之间的密切合作：苏珊·巴克斯特罗姆，哈马碧规划的副项目负责人，认为斯德哥尔摩市不同部门之间的密切合作至关重要，她提到的最重要和具有挑战性的事情之一，是使所有不同有关部门在斯德哥尔摩市政当局与专门致力于规划哈马碧湖城的项目团队一起工作。这一团队由十一个人组成，并在现场有自己的项目办公室。这是一个巨大的成功，另一个良好转换的组织安排是执行组（建筑师等）参与了规划过程。这使他们从一开始就对哈马碧湖城的意图和方向有一个很好的理解（巴克斯特罗姆，2012）。
2. 尽可能早地让开发商参与：Bäckström（2012）强调尽早建立一个环境保护规划的重要性，并尽可能快地让开发商参与进来。这样一来，开发商没有将方案看作一种负担，而是作为项目的一个重要起点。获得开发商有关该项目的看法也很重要。
3. 先决定环境保护规划，并作为指导性框架使用：总体规划在环境保护计划制定之前就完成的事实，导致一些规划方法与环境目标产生冲突。这可以在上面对建筑师对窗户的选择中看出。因此，环境保护的目标贯彻到规划建设过程的每一步是非常重要的。

当地市规划局在环境保护任务书规划之前就制定了综合总体规划。该规划是基于并行委托给一批建筑师的结果。详细规划，其实并没有主要基于环境保护任务书，而是基于一份旧的总体规划。优先考虑的是为了确保住宅是享有湖景，尽管结果会是一大片区域有面向北方的窗户，这在一定程度影响了节能目标的实现。由于使用能效很高的窗户，能源消费量对实现环境保护目标来说还是可以接受的。停车场是实现环境保护目标与其他目标之间冲突的另一个例子（Svane，2002年）。

大多数参与结构竞赛的设计者被任命继续为这个项目而工作。土地开发商们从竞赛公司中选择了适应自己地块设计开发的建筑师团队，选择他们的主要原因并不是因为他们对环境问题的具体认识理解和知识水平，而是因为他们规划和设计住房方面的技能（Svane，2002）。

斯德哥尔摩市当地房产公司 Familjebostäder 曾因涉及一栋试点项目建筑的设计而与团队有过一些不统一的想法，其设计为建筑物的南立面装有太阳能电池用于发电。这为开发商所接受，但最初不是由城市规划师设计的。两种审美理念在这里发生了冲突，但最终，规划师接受了试点项目应该优先考虑能源的本地化生产（Svane 等，2011）。

4. 困难的目标可以鼓励创新：环境保护成就困难重重的“双倍优化的环境”目标推动了项目团队使用创新的工作方法。由于环境保护的目标是艰难的，新的工作方法、工具和解决方案在项目的开发过程都需要不断的去尝试。涉及环境发展平衡问题的相互学习就是这样一种，让政府和开发商去共同寻找一个又一个新的技术解决方案（SvaneÖ, 2002）。

5. 分配明确的职责旨在实现具体目标：Bäckström（2012）认为，如果组织结构管理每个目标更加清晰，开发商的积极性会更高。一旦具体的目标变得明确，就没人可以找理由钻空子去控制每项目标。越在项目的前期确定任务和明确的发展目标，并对这些目标具体到如何真正去监测和衡量，是斯特罗姆认为重要到需要与开发商为了以后的地产开发项目必须要分享的部分。

4.4 房地产开发

本节重点介绍哈马碧湖城的开发进程和房地产开发（主要是从开发商的角度）。同时还介绍了当地市政府和项目开发团队是如何吸引到地产开发商投入项目开发中去的。哈马碧湖城开发成功的一个最主要原因就是在项目的规划、开发和实施过程中的平稳过渡和互动。BÄCKSTRÖM（2012）还增加了一点，规划，开发和实施三个过程必须往复校核。

4.4.1 对土地开发商的政策

在土地开发的协议中，房地产开发商将在以下几个方面被监管：

- 土地开发商必须承担土地开发过程中的设计和建造需要满足城市对能源效率解决方案的基本要求和发展目标，并在新的建设项目中因地制宜地选择利用可再生能源。
- 除了需要满足当地对城市发展的总体规划要求的之外，哈马碧湖城的建设者们应与“哈马碧湖城的环境保护任务书”中要求的环境目标一致，并且严格实现里面设定的环境目标。
- 土地开发商必须根据当地城市的开发建设提供所需要的能源数据。
- 城市当地的水资源利用政策和固体废弃物利用政策也会在同城市建设开发的合同中明确。

4.4.2 吸引房地产开发商到哈马碧湖城的投资建设里去

哈马碧湖城本身固有的特性吸引了地产开发商，但项目团队和当地市政府还建立了激励机制来吸引土地开发商。原本，开发商被吸引来哈马碧湖城工作的几个重要原因如下：

1. **创造一个具有标杆性而且可持续声誉的雄心：**哈马碧湖城打造出来的是一个环境友好的邻里社区。房地产开发商被吸引可以参与到世界上第一个大尺度开发的生态型邻里社区之一的建设中去，并被因实现了这些环境目标而为自己获得可持续发展方面的良好声誉的想法。
2. **地点：**选择靠近斯德哥尔摩市中心内城的地址，是为防止城市摊大饼式的无边界的发展，因为它是一个增加城市密集度的开发项目。
3. **易于接入到城市基础设施：**选址及相关政策使得湖城很容易可以接入到城市的水网和电网等集中基础设施系统，这对开发商来说，往往可能是一个令人头疼的巨大问题（Skillbäck, 2015 年）。

此外，项目团队用了三个方法：初始融资、竞赛，还有讨论和协商，来吸引并鼓励开发商。

1. **初始融资：**在环境管理过程的早期，城市的政治家们许诺 2 亿瑞典克朗（大约 2200 万欧元），以资助环境保护措施和技术的额外成本。这吸引了许多开发商来开发该项目，即使资金最终并不能被提供给开发商。这些资金被用于与哈马碧模式相关的创新。

稍晚一些的时候，国家政府提供了对适应环境的技术投资的 LIP 补贴（Svane, 2005）。当城市卖土地作为开发协议的一部分时，价格也是谈判的一部分。

原则上，来自于当地道路和房地产办公室的官员组成的项目团队本来可以设置一系列相关条件，例如，环境保护目标和使用土地价格作为政策工具：如果开发商承诺实现一套环境保护目标，他或她能以较低的价格获取土地。实际上，这只是最低限度地被应用于 Sickla Udde，因为这座城市没有自己的土地（Gaffney et al., 2007）。然而，对于所在城市拥有土地的，这可能是一个有效的政策工具来激励开发商为艰难的环境目标的投资项目。

2. **竞赛：**为了提高开发商的积极性，项目团队召集了两次竞赛：“最佳规划架构”和“创新理念的温室”的比赛。在每次竞赛中，当地市政府都将从竞争者的最佳理念和经验汇编起来并进行宣传。“最佳建筑设计”的竞赛也对在哈马碧湖城的所有开发商开放。奖金是根据与命题相对应的价值观衡量值来进行发放的（Gaffney et al., 2007）。

3. 讨论和谈判：团队开发中的环境官员已经把很多精力投入到影响开发商和承包商上。他们组织了项目开发的研讨会，对基础设施系统等进行讨论。依项目团队的委托，顾问公司开发了基于生命周期分析方法的环境评估工具 ELP。它的开发和利用同样是在利益相关者之间获得和宣传环境知识的过程的一部分。市环境和卫生厅的信息文件也作出了贡献（《霍特和阔那》，1998 年）。因此，评估工具、研讨会、讨论等，都是在环境管理过程中的非正式工具。（Svane, 2002 年）

开发商们也倾力合作编制了一份报告，评估可能符合环境保护目标的不同的技术解决方案（Svane, 2002）。Bäckström（2012）的经验表明，开发商可以更多地参与环境保护活动。她认为仍然存在一个问题，就是开发商的参与是在较短的时间段内。这也由 Kerstin Blix，该项目的环境经理所强调。许多开发商只是在 2 年的合同期内建设并出售。可持续的投资往往不会在短期内收获经济利益，而是在一个较长的时间段后才能获得盈利。如果合同期限可以延长到 10 年，开发商可能会更加愿意为环境保护目标投资。Blix 在哈马碧湖城项目中的经验表明，如果开发商签订的合同，也管理他们的建筑，而不仅仅是建造，他们会更热衷于花更多的时间和精力在实施环境保护措施上（Magnusson & Nilsson, 2012）。

4.4.3 选择开发商

选择一个开发商时，斯德哥尔摩市考虑到开发商的经济状况、稳定性和对建筑物后期的长期运营管理的兴趣。该城还考量开发商对之前项目的城市土地分配政策要求是如何满足的。该城考虑的第三个因素是开发商的工作将如何有助于建立一个更加有竞争力的市场。也有对土地分配的条件。

这些概述如下。

1. 分配土地从发展委员会的决定是有两年的时间限制的。如果在这两年内不能达成具有约束力的开发协议，城市将作出新的土地分配。开发局可给予延期。延期的条件是，开发商积极推行项目，而且延迟不取决于开发商。
2. 如果开发商违反任何当地市政府的要求，或者如果开发商和当地市政府在土地价格上不能达成一致，土地分配可以在规定期限收回。

3. 开发商为与详细的设计策划相关的所有财务风险承担责任。任何与规划有关系的设计策划都应与当地市政府协商制定。
4. 若是在详细规划进程中做了一个无权获得赔偿或是得到新的土地分配的决定，项目取消。
5. 应当地市政府的要求，开发商必须建立特殊住房和设施给儿童和老人，以及其它各种不同类型的住宅。
6. 土地分配无城市的许可权不得转让。这也适用于转让给关联/子公司。
7. 为用于租赁而接收土地分配须持有带说明书的与房屋管理局签订的合同或缔结的协定。
8. 开发商必须遵守当地市政府议会或发展委员会的总体基本要求。例如，他们可能会要求开发商在新的住宅楼中整合各种形式的保障性住房和销售的家屋（发展局、土地分配政策）。

4.5 哈马碧湖城设计导则

本节介绍了开发商和建筑师在哈马碧必须使用不同指南。在设计过程中值得注意的是极高程度的地方权威和本地主导，这贯穿了每一个阶段，从总体规划的制定到建设。哈马碧湖城的城市土地所有权显著影响了城市的实施和控制设计的能力。

城市与开发商设立了设计规范，来为未来的开发确立共识。设计规范是相当全面的，规定了分类于几个标题的原则：

- 城市形态；
- 建筑风格；
- 建筑设计；
- 公共空间。

4.5.1 城市形态

城市形态的规格可归于以下三类：

- **城区的特色：**哈马碧应与传统的内城（欧式的）建筑形式相融合，并为现代建筑结构所影响，且为哈马碧湖城的自然环境所启发。这一特色的关键是混合了商务和功用、密度结构、建筑形式（围绕内庭院的街区或游乐区）、公共场所和亲水。
- **布局、形态和结构：**这包括适用每个街区、关键的标志性建筑、公共空间和步行路线的指南。该指南并非问候它们要使用何种材料或楼层的数目，而是为每个街区或重要

建筑物昭示其概念背后的可释性原理，使其应遵循的规则清晰明确，但它也设法为创新留下了有效的空间。

- **新城市主义的主体：**这些原则可见于该项目实现可持续发展的途径中。这些策略是“最低限度”影响发展、环境友好型的技术、尊重自然系统的生态和价值，能源有效利用，较少使用有限的燃料，更多的本地化生产，并增加步行和降低对汽车的依赖（Gaffney et al, 2007）。

图 26 邻水的房屋开发。来源：作者



4.5.2 建筑风格

以下五个要点概述了设计规范中规定的建筑风格的规格。

1. 传统的斯德哥尔摩内城特色：设计遵循斯德哥尔摩内城的标准，具体条款为街道宽度（18-24米或60英尺）、街区大小（70x100米或230英尺x328英尺）、密度和土地利用。开发变化范围为：沿着Sickla运河旁的楼房是四至五层高，沿主交通走廊的楼房是6至8层高。沿着Hammarbyleden，临水的更高的建筑都以典型的内城风格建造，与大型公共设施和广阔的开放水域相得益彰（Gaffney et al, 2007）
2. 湖城的地方特色：公寓楼相比现存的内城住宅尺寸要大。此外，建筑物之间还必须在高度和形态方面有更美妙的演绎，更加注重户外空间、阳台和露台、平屋顶，材料种类更为繁多。
3. 建筑形态和构造风格：规则指出，建筑应体现与其相接的开放空间的一种层次结构（例如沿水岸或广场的建筑物会更高，更加突出醒目）。
4. 规模、顺序和变化：密度准则制定中有强调对质量的维护，多样变化也谈到了。因此，大型、多功能的建筑已沿大道而建，小巷子和四合院院穿插错落在码头、滨海小镇式花圃和

公园步行道之间。运河、Sickla 海角和Sickla 通渠沿岸的环境要更为紧凑和精致，拥有天然的海岸线，开发的建筑物向着海岸线逐渐降低高度(Gaffney et al, 2007)。

5. 建筑的趋势：设计特符阐明了哈马碧湖城的现代建筑结构是如何从其实不同于早期“现代主义”的建筑结构中汲取灵感的。建筑的相似性应包括在可能的情况下保护自然环境，并将它为作为开发的灵感，以及照明、景观、开放式进入的绿色空间、平屋顶、简洁的线条和淡雅的色调。楼梯间的位置依据每楼层中公寓数量（和公寓大小）已被确定。



图 27，街道和住宅区域的开放式连接来
源：作者



图 28.社区中一条典型的当地街道的设计
来源：作者

4.5.3 建筑与设计

- 建筑设计原则：这包括外墙材料、楼梯间的位置、窗户和阳台的布局安排、屋顶的类型，并包括对每个街区或重要的标志性建筑的特别指南。
- 建筑元素：指南和入口的尺寸、阳台、窗户和屋顶，包括尺寸、占比、色调和材料。指南对每个街区包括草图和带度量单位的图纸都各有不同。
- 公寓标准：布局、采光、房间的高度、进入室外空间的便捷性、隔音和入口、阳台、露台和室外空间的无障碍要求。
- 附加服务的标准：
 - 仓库，指明最好建在各套公寓里，若是不可能的，就要位于楼梯可抵达和乘电梯可进入的距离内的位置。
 - 洗衣处，指明最好位于公寓的浴室里，洗衣机和烘干机两个都是。另外，每个楼梯间都要提供一间洗衣房。
 - 车库，指定了为行动不便的人所设的高度和无障碍性。

- 传统的内城风格和建筑结构应该有地方特色，且和当地的环境协调一致。此外，还强调混效综合使用，而不是将功能使用相分离。
- 建筑类型：不同的建筑类型都可识别（例如要么是瘦长、狭窄仅 12 米宽的街区，要么是尺寸为 40x40 米的大“魔方”）。
- 建筑色调：各街区和主要标志性建筑，包括外墙和建筑细节（窗户、阳台、入口、屋顶）都给了指南。色调选择背后的原因也做了说明。
- 每个试点建筑和设计的详细原则：确保独特性——在这个阶段中，每个街区的三维图像连同建筑结构和城市设计形式的详细描述一起提供，并考虑到与露天场所和其他街区的连接。典型公寓的平面图图纸，以及露天场所和庭院的设计样版也都提供了。

4.5.4 公共空间

设计规范中公共场所的指南，是通过 3D 插图、2D 计划和给出背景信息及理由的描述性文字总体提供的。提供 2D 平面图和剖面图，是为了设置街道和人行道面宽、自行车道和城市公共设施位置的标准。在一般情况下，设计规范为公共空间、公园和街道，包括园林绿化、铺装、照明和街道设施的管理和设计制定了细则。它们包括：

- 街道：为不同类型的街道都设置了标准，包括散步路、有轨车站点和本地街道。街道设施的指令性设置方法也解决了；
- 照明：提供了详细的照明计划，包括街道照明、建筑物照明和作为街道设施及公共艺术照明的一部分；
- 庭院和露天场所：界定公共和私人空间的参考已制定，绿色与无植被开放空间（不知道 hard open space 是否有专有名词，这里为自己翻译）比为（50-50%）、种植物的选择、游戏区，无植被区的建筑材料和照明标准（Gaffney et al, 2007）。

图 29. 哈马碧的亲水条件助其成为平静与和平的生活环境。来源：作者

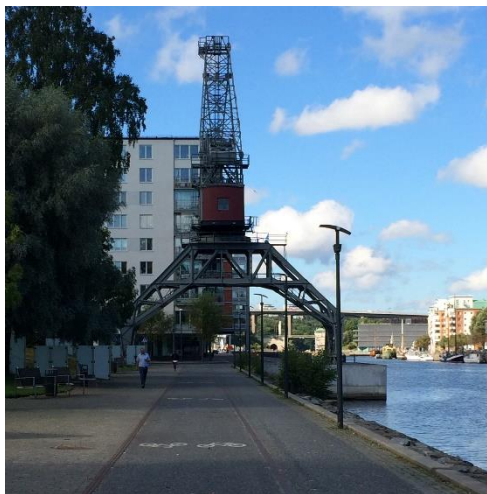


图 30. 哈马碧的工业历史在区域内随处可见。来源：作者



图 31. 有轻轨、汽车道和自行车通路的主要大街。来源：作者

5. 融资

本章阐述了斯德哥尔摩市土地开发的融资方式以及将土地卖给开发商进行地产开发的方式。本章展示了哈马碧湖城基础设施所有权的两种商业模式，随后阐释了融资机制、建设融资和土地分配机制。

5.1 哈马碧湖城的所有权模式

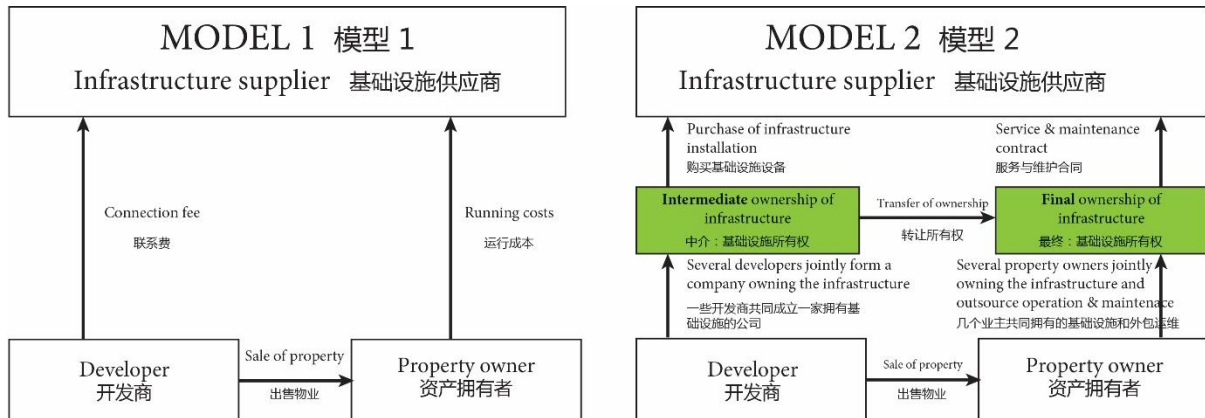
哈马碧基础设施的所有权有两种模式：

模式一：如图所示，哈马碧湖城的基础设施可以部分属于市政当局或私营公司。使用本模式的基础设施项目包括电力、污水、水和地区供热。基础设施供应商拥有技术，安装和运行成本的融资由接口费 contract¹¹承担。

模式二：本模式适用于基础设施不属于市政当局的项目，例如地下垃圾运输系统。真空垃圾系统由使用该系统的业主共同所有。基础设施经供应商安装后，开发商便建立合资公司，购买基础设施（恩华特公司的做法）。每位开发商根据他们所开发的面积支付那部分基础设施的费用。当住宅综合体建设完成后，开发商再将所有权转让给业主。每位业主以长期运营和维护合同的形式向基础设施供应商支付基础设施的运行费用。

¹¹ 这里指大型垃圾收集系统的所有权问题。瑞典家庭垃圾的收集是政府垄断行为。然而许多市政当局不认为真空垃圾系统是市政当局应当拥有和运营的基础设施。他们认为它是建筑物垃圾系统的延伸，它们的责任在中央收集站清空垃圾箱时就已开始。开发商自己投资该系统，然后移交建筑协会所有并运营。

图 32. 基础设施供应商来源：Törnblom,2015



在两种模式中，基础设施供应商都使用着长期的商业模式：用运营和维护费用支持安装与持续的运转成本。绝大部分基础设施项目选择模式一的原因在于基础设施供应商是国营公司或半国营公司。

模式二的优势在于随着开发阶段的深入，融资风险被分配给了不同的相关方。开发商在开发土地的时候承担风险，但由于可以出售地产所以他们也有着管理这个风险的最大动力。业主方在从开发商处购买房产后承担起基础设施的风险。

5.2 融资机制

哈马碧湖城的融资方有斯德哥尔摩市政府、斯德哥尔摩交通公司、国家道路交通运输公司和私营融资机构。斯德哥尔摩市的主要资金分配来源于国家政府，通过地方开发计划(Stockholm LIP, 2003)得以完成。

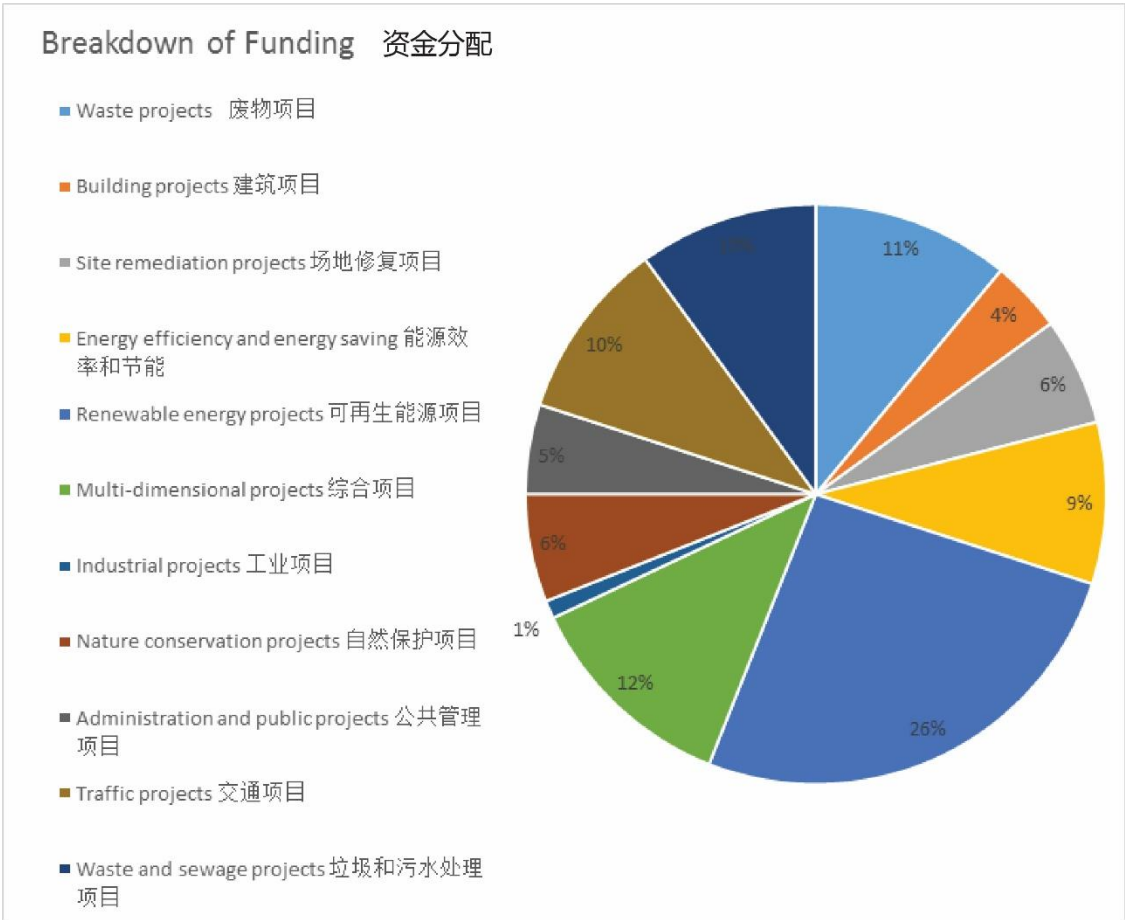
哈马碧湖城的资金来源于地方开发计划(LIP)，一个致力于环保措施的国际计划，和斯德哥尔摩市的本地融资。

5.2.1 地方开发计划的融资

地方开发计划是瑞典最大的独立环保措施。瑞典议会在1998–2002年度拨款62亿瑞典克朗作为地方开发计划的津贴，目的是提高环境的可持续发展。本计划涵盖了可持续发展的所有方面，包括增加能源效率、增加可再生能源、确保对空气与水进行适当处理、增加生物多样性、创造宜居的可持续的居住地区。

2002年地方开发计划被气候投资基金(Klimp)所取代。气候投资基金维持了地方开发计划的补贴资金，但更加注重减少温室气体排放以及增加能效的措施(SEPA, 2005)。

图 33 瑞典地方开发计划对不同类型项目的融资情况来源：Swedish EPA 与 IEH, 2004.

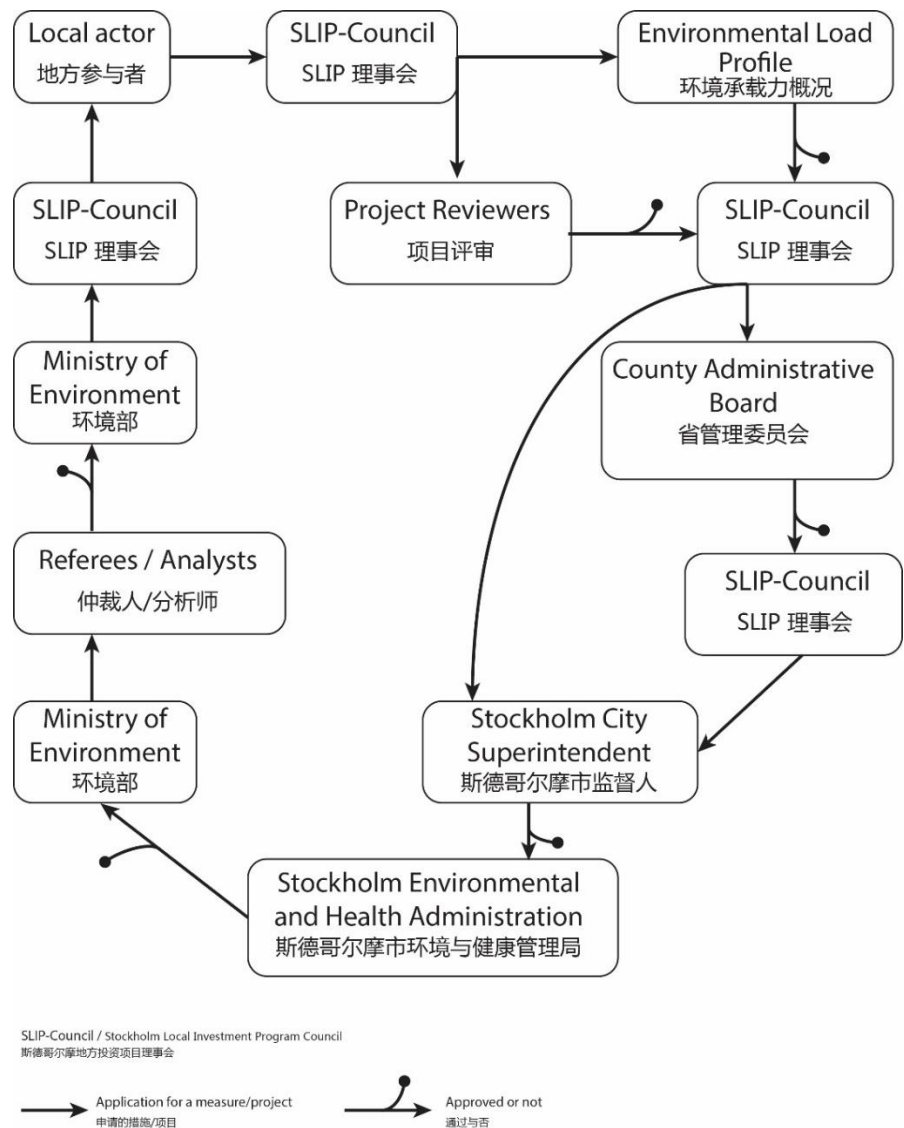


地方开发计划表明，若是项目使用了促进生态可持续发展的措施，市政府可以申请补贴。如符合以下条件，这些措施将有资格申请补贴：

- 减少环境的负荷
- 提升能源和其它自然资源的使用效率
- 促进可再生原材料的使用
- 提高再利用和循环利用
- 有助于保护和加强生物多样性、保护人文价值和环境价值
- 增强植物养分的循环、针对过敏性物质改善室内环境（Gaffney et al, 2007）

下图显示了申请的过程：从本地参与者（见左上角）经过各种审查过程直到补贴的颁发。

图 34. 从地方开发计划申请补贴的过程。资料来源：Bylund，2006。

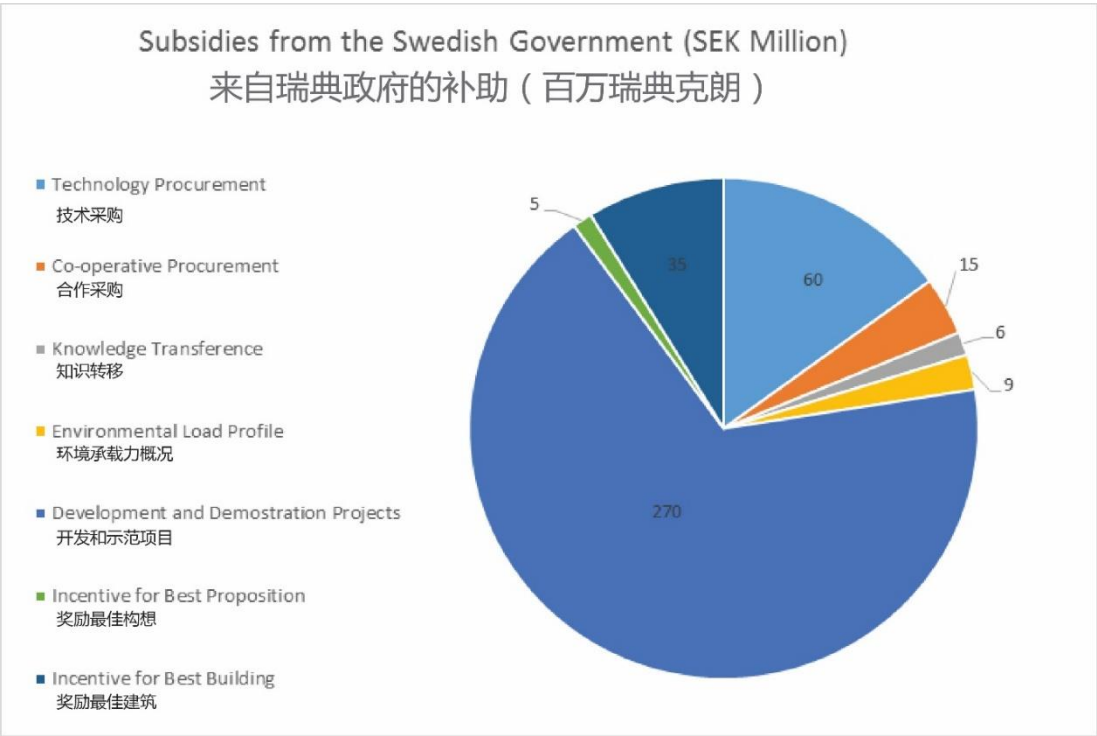


只有市政府或相关市政当局才有资格申请补贴。补贴只针对地方层面，而不是区域或国家层面。如果市政府认为措施可行，他们就会将申请递交到环境部。国家政府为稳固未来开发中的生态和可持续发展方面，将地方开发计划作为一种鼓励措施。这一观点来自于1996年联合国在伊斯坦布尔召开第二次人居大会，大会强调了城市政策与未来可持续发展中本地与区域之间的合作关系。由此，瑞典的288个市开始受到了本地21世纪议程的影响，因此，地方开发计划着眼于本地层面是自然而然的了(Gaffney et al, 2007)。

国家级政府确定了与补贴相关的几项要求。政府对斯德哥尔摩地方开发计划（SLIP）的条件总结如下：

- 此补贴构成本项目总数的固定部分，且此数额为最大值；
- 支付每年进行一次（补贴的80%）
- 剩下的20%在项目周期结束后发放，即2001年
- 项目的进展情况要每年核查，任何可能存在于项目中的偏离和变更都必须报告
- 没有实施的项目需要还款

图 35.瑞典政府的补贴（单位：一百万瑞典克朗）



如上所示，补贴的绝大部分（4亿瑞典克朗的67%）作为开发和示范项目的专款。余下的33%被用来鼓励建造更好的建筑、购买技术、发展ELP（环境负荷曲线，在3.2节中有解释）和信息共享。

地方开发计划对哈马碧湖城环境保护计划的运营目标十分重要。地方开发计划支持如下项目：

- 中央污水处理厂：地方开发计划支持Hammarby Sjöstadsvverk的建设。这是毗邻哈马碧湖城的斯德哥尔摩中央废水处理厂，它改进了哈马碧湖城和其它地区废水处理的方法。
- 沼气技术：地方开发计划也是斯德哥尔摩水资源公司投资沼气解决方案的催化剂。反过来，斯德哥尔摩水资源公司的投资引领了技术开发，降低了能源消耗，降低了排放，而且废水处理厂也已成为哈马碧可再生能源的来源（环境保护局，2008年）。两座由地方开发计划融资建设的沼气工厂正在建造中，一座是位于斯德哥尔摩西北方的Bromma，另一座在哈马碧地区，靠近Henriksdals废水处理厂。建设的目的之一是增加纯沼气的产量作为车用燃料。另一个目的是以沼气取代化石燃料，减少废水处理厂的能源消耗和二氧化碳的排放量（环境保护局，2008年）
- 其他技术：地方开发计划也促进了太阳能电池、太阳能电池板、燃料电池、沼气炉灶、屋顶绿化的安装，以及哈马碧湖城雨水在当地处理的发展（Brandt & Pandis，2011年）。

5.2.2 来自斯德哥尔摩市的融资

斯德哥尔摩市拨出约 4 亿瑞典克朗（4200 万欧元）帮助三个生态区的项目：哈马碧湖城 2 亿瑞典克朗，Skärholmen 和 Östbergahöjden 共享剩下的 2 亿瑞典克朗。

图 36.项目数量和利用的补贴。资料来源：Bylund，2006。

District 地区	Number of projects granted 通过的项目数量	Number of carried-through projects 正在进行的项目数量	Environmental investment (million krona) 环保投资（百万瑞典克朗）	Utilised LIP-subsidy (thousand krona) 来自地方投资项目补贴 （千瑞典克朗）
Hammarby Sjöstad	48	37	373	101, 553. 8
Skärholmen	48	34	63	8, 452. 8
Östbergahö- jden	12	8	22. 5	5, 840. 4
Total	108	79	458. 5	115, 847

本倡议发起的目的是将选中的三个街区变为环境友好型的开发区，它们一个新建区（或开发区），另外两个已经建成。那时，哈马碧湖城还在建设中，它与已建成的Skärholmen和Östberga一起被选中。三地成为了学习如何高效开发以及实践持续发展生活方式的全面解决方案的试点项目。如上所述，哈马碧湖城的目标是与现存的开发区相比成为“好上加好”的地区。而Skärholmen和Östberga则计划成为比地方开发计划(LIP Stockholm, 2004)开始时条件要好30%的地区。

环境保护投资（来自政府、斯德哥尔摩市和私营企业）共计25亿瑞典克朗，细分如下：

表 8 对于不同投资投资的环保投资成本（来源于斯德哥尔摩 LIP,2004）

	政府承诺投资（百万，瑞典克朗）	斯德哥尔摩市政府以及私营企业主（百万，瑞典克朗）
生态循环城市	400	1500
政府主管部门和相关公司	200	340
特殊开发区域项目	35	35

生态循环城市代表了三个邻里社区：哈马碧湖城，Östberga和Skärholmen。市政府和相关公司分别是斯德哥尔摩市水务公司，FORTUM能源公司，和环境健康管委会等。（斯德哥尔摩市LIP，2003）

5.3 项目实施融资

这个部分涵盖了在不同的开发阶段不同参与方在项目融资方面以及各自领域的融资方式以及相对应的责任。下表说明了在哈马碧湖城的开发过程中的主要流程。当地市政府，土地开发商们，以及当地的居民是项目开发的主要参与者。

图 37 哈马碧湖城从土地开发过程到土地的产权。来源:作者的经验。

Stage 阶段	Actors 参与者	Responsibilities 责任
1 阶段 1	City Government 市政府	Land-ownership and master planning 土地所有权和总体规划
2 阶段 2	City Government 市政府	Financing and managing infrastructure 融资和管理基础设施
3 阶段 3	Developers 开发商	Pay for land and pay fees for planning, building permits, and ability to connect to infrastructure 支付土地及规划费用，建筑许可费用，并与城市基础设施相连接
4 阶段 4	Residents 居民	Buy apartments, pay rent, or pay for access to a condominium and rent to a private housing association 购买公寓，支付租金，或支付进入公寓并租赁私人住宅的费用

下表提供了更多的关于哈马碧湖城的参与者的细节介绍，以及他们的责任，以及在不同的开发阶段使用的财务融资工具。

表 9 哈马碧湖城实施的财务和责任

阶段	角色	主体	责任	财务来源
1	土地所有权和总体规划	市政府	市政府负责：（1）制定详细计划；（2）建筑许可；（3）物业注册	通过规划合同，让建设投资公司支付的地块开发的费用。
2	融资和管理基础设施	市政府	市政府负责：（1）通过清理和修复土壤为开发建设准备土地 （2）建设和维护街道和公园，（3）建设垃圾和污水系统，（4）将土地出售给物业所有者进行开发， （5）对地区的开发建设进行协调	地区的发展是通过出售土地给公共和私人的开发商来获得费用的。街道和公园的管理费用来自税收。

		斯德哥尔摩县	斯德哥尔摩县负责通过哈马碧湖城的电轨的建设和管理。	电轨的建设费用来自财政税收以及售票收入。
		政府基础设施公司	管理和运营水及污水，区域供暖，电力，燃气，通信，光缆网以及垃圾。下一组表格将列出分管各项技术的公司。	技术基础设施的开发是通过由开发商支付的设施费用来承担的。运营和维护费用是由业主支付的营运费用来承担。
3	建设，开发和管理住宅及商用建筑	开发商	建设和开发住宅及商用建筑	建筑成本由开发商自己支付。
		房产主	管理自己的设施。而对真空废弃物系统，一些业主一起加入俱乐部来管理它。	居民每月支付费用给房产主（租公寓）其中一部分用于房产费用上。
4	使用和居住在住宅单元	居民	付费使用住宅单元或居住在住宅单元。	居民为自己的居住单元支付，或付给私人住房协会，以获得共有产权，用于出租。

上表显示了参与哈马碧开发过程中的各重要方。下面的小节讲述一些其它章节未涉及的这些步骤的具体情况。

第二阶段，斯德哥尔摩市出让哈马碧湖城的土地给开发商时，也制定了一些规则。斯德哥尔摩市和开发商分别有各自的融资责任。也有需要这两方共同管理的责任。

表 10. 斯德哥尔摩市和土地出售相关的开发商的责任

斯德哥尔摩市	• 购买土地的条件：城市决定出售价格、获取途径、付款并通知开发商; • 土地利用：城市计算住房的大致套数，并与开发商就该地区的总体规划进行沟通。哈马碧的范例中，在开发的早期阶段，城市就介绍了该区可持续发展目标和相关的设计原则 • 迁移管道：城市出资负责对现有管道进行必要的迁移，以便在土地上建设。
开发商	• 建设成本：按照政府的要求，负责地块范围内的设计和建设成本; • 废弃物处理的管理：开发商应将各自地下废弃物运输管道连接到政府公共设施上。开发商负责为废弃物真空收集系统的安装而融资。 • 公园和植被：负责保护树木和植被 • 雨水：首先应考虑被本地开发商负责处理。。若不能，也可以将雨水接送到斯德哥尔摩水资源公司的网络上。 • 室外环境中的无障碍装置：开发商承担地块的设计和施工，并遵循让残疾人便利接触室外环境的城市准则。 • 设计质量：开发商同意参与质量确保计划，并在设计、采购和施工中按照计划执行; • 拼车：开发商必须将哈马碧湖城实时的拼车可用情况通知居民; • “违约金”：如果开发商在特定期限内没有针对合同履行，就必须支付违约金。
联合体（城市 and 开发商）	• 协调和时间线：政府和开发商，连同此城市地块的承建商、其他开发商和管理托管公司协调签署合作合同，并且必须确定一个共同的时间表。 • 土壤污染：政府为土壤污染负责，在某一基准线内为补救和运输污染土壤支付费用。高于该基准线部分，由开发商负责并支付。 • 节能减排的要求和目标：开发商在开发新项目时，应保证地块的设计和施工需满足：城市的总体要求，以及节能减排和新能源选择的目标。，作为城市总体要求的附加，开发商必须遵从“哈马碧湖城环境保护计

	划”，满足其要求及目标。开发商必须向城市提供开发过程的能源数据。
--	----------------------------------

下表展示了参与步骤二的各家政府技术设施公司。

表 11 环境技术以及相对应的基础设施公司

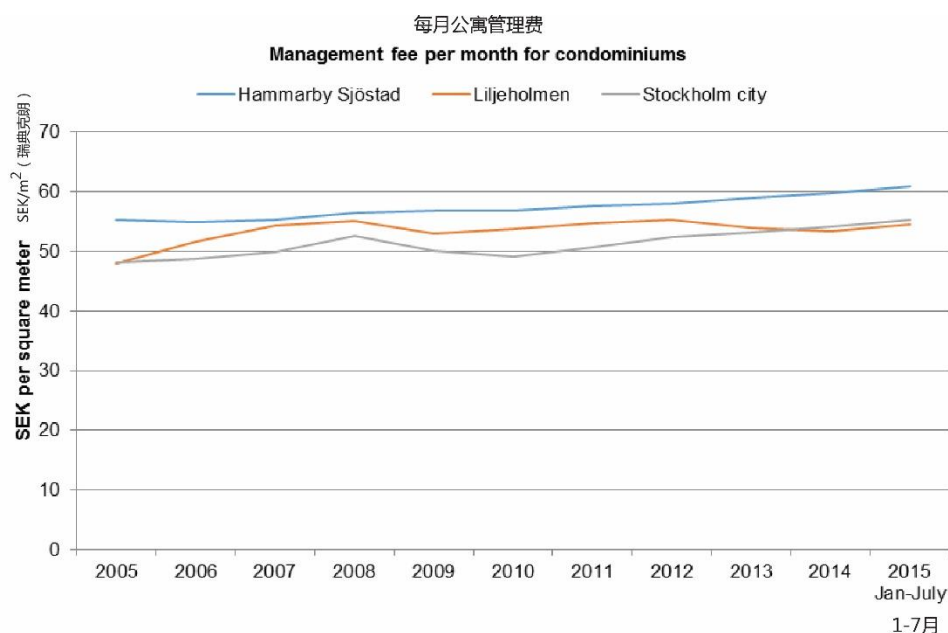
技术	公司
水和污水	斯德哥尔摩市水务公司
地区集中供热	FORTUM 供热能源集团
电力	FORTUM 电力公司
燃气	斯德哥尔摩市燃气
通信	Skanova
光纤网络	Stokab
废弃物	地下垃圾真空收集系统由瑞典 Envac 提供并维护.

第 3 阶段，值得注意的是，在哈马碧湖城有两种房产所有权形式：

- 房产协会组织的托管公寓（私人产权公寓）；
- 租赁公寓（私人或公共产权）。

哈马碧湖城的公寓管理费用相比于斯德哥尔摩其它地区要高，这导致售价相应降低。

图每月 38. 公寓管理月费。资料来源：Sweco 公司，2015 年。



5.4 土地分配

发展管理局致力于有效地、经济地、以环境友好的方式管理斯哥德尔摩市的土地，提出一个可以在当前和未来都对居民有吸引力的长期住房解决方案。另一方面，发展管理局利用开发商和其它相关方的兴趣来促使其参与并推动斯德哥尔摩市未来的发展。这是双向的予求。任何对斯德哥尔摩的政府所有土地的新的分配提议，都需要和发展管理局和城市规划办公室密切地合作来准备。

产权公寓和租赁单元的土地的处理方式不同。公寓土地以市场价格出售，而出租单位的土地经租赁契约而租赁。租赁契约就是基本租金在很大程度上由政府补贴的合同。现在的租赁契约价值大约是实际市场价值的 1/3。如果拥有租赁契约的开发商想要购买和获取土地，就必须将其转换为市场价格。如果开发商希望直接通过租户租赁而董事会批准了这一土地使用权形式的变化，土地将以市场价格出售（发展管理局，土地分配政策）

经由划拨出让土地时，斯德哥尔摩市政府使用三种不同的方法来吸引客户。这三种方法为招标、土地直接划拨和土地分配竞标。

- 招标：市政府将土地分配给为本地块出价最高的建设者。
- 直接土地划拨：开发商就如何开发土地做主题阐述。如果这一理念能够吸引市政府，政府可分配这块土地给开发商。现在，在一个地区有固定的基准价格，这是土地直接划拨的方式可行的原因。这些项目一般非常小，规模约为 50-70 套公寓（Skillbäck，2015 年）。
- 土地分配竞标：这意味着政府宣布竞赛。开发商做主题阐述，市政府将土地奖励给那个理念最好的建设者。在哈马碧湖城也有过一些土地分配竞标。前来竞标的候选者最终被选择是因为出价。为某地块出价最高的开发商将获得它。这笔额外资金也很重要，由此城市可以奖励公共住房公司，以及较小的租赁房建设者，以便得到混合投资回报住房（Skillbäck，2015 年）。

6. 主要成就

“几乎每一栋房子都靠近一条有底商或咖啡馆的大街，有相当多的咖啡馆在这附近，去公园也很方便。” ——生活在哈马碧的一位男性居民

本节讲述哈马碧湖城项目的主要成就。本节顺次深入回顾各主要成就，以求尽可能将每一个方面做彻底充分地表达。

因由哈马碧模型和严苛的环境保护目标，哈马碧都市开发过程中也能利用一些存在于各种目标之间的环境协同作用。下面是十二条绿色导则的条款对其有积极互动作用的几个例子：

- 混合用地和交通为导向的开发降低了对私家车的需要，从而增加了对公共交通和非机动车交通的使用。
- 提高用水效率的措施，如雨水管理，减轻了管道和水泵系统的压力；较小的管道尺寸也降低了“硬质”基础设施的成本。雨水管理系统的低冲击力设计也帮助创造有吸引力的公共绿地。
- 哈马碧模式的闭环系统使水、废弃物和能源得以彼此相互作用。这减少了维护系统所需要的能量和资源。
- 构成哈马碧的较小的街区，使得将废弃物转化为能源的管网的安装更为容易。

下表总结了将在本节讲到的哈马碧湖城各主要成就的目标，实施过程，融资风险和成就。

表 12.主要成就综述

主题	目标	实施	投融资机制	成就
土壤污染	土壤污染地块要在开发之前做无害化处理，直到对公众的健康和环境都不再存在危险的程度。	市政府对这一地域土壤的无害化处理负有完全的的责任。	PPP（政府-私营-合作机制）由市政府和开发商投融资。	已实现 所有的污染土壤都被无害化处理。
土地使用/城市形态	全部被开发土地的 100% 都被重建，并与这一城区相适宜。	项目团队基于本城区的城市形态做选择，并为本区域制定设计规则。	城市拥有土地。开发商需要购买相应地块。	已实现

交通运输	80%的通勤人员使用公共交通（巴士、渡轮或轻轨车）或是骑自行车，或者步行。	公交引导开发是为了减少这一地区的机动车交通流量。在居民搬迁进来之前，轨道交通线就已全部开发完毕。结果是人们不再选择使用私家车，而是替代其而使用公共交通工具。	斯德哥尔摩的市政通过税收和车票收入来为轨道交通线的扩张负担经费。	良好，但没有完全实现对哈马碧滨湖新城居民的问卷调查 2007年的行为表现显示，全体通勤人员的79%步行，骑自行车或使用公共交通工具 (Pandis & Brandt, 2011)
水和废弃物	相比内城地区的新房平均供水量，水消耗量降低了60%。 所有的雨水需要本地化处理。 废弃物在实用的系统内被分类，材料和能源循环被尽可能地最大化。 因提供了使材料和能源循环尽可能最大化的，实用易用的，从源头分类的系统，剩余废弃物减少了60%。 废弃物的总量也减少了20%。 为收运废弃物而产生的交通在这一地区也相应减少。	斯德哥尔摩水资源公司为本地区的水和雨水负责。 相关协会负责维修真废弃物真空收集。	由开发商负担将新建物业连接到现有的国家水网的费用。 废弃物真空收集系统由开发商承担费用并铺建，但不管怎样，市政府在施工过程中应做统一协调，就像其它所有公共设施一样。	雨水被本地化处理。目标实现。 净化废水的目标基本实现。 归功于废弃物真空收集系统，90%为本地废弃物收集而产生的交通（剩余废弃物、食物废弃物，纸张/报刊杂志）已经消除。 昂贵的室内和建筑物外的废弃物存储空间都已被释放清空挪作他用（园圃、游戏场、自行车存放架、仓储设施、商铺等等）。(Envac, 2015) 因设置在地下的废弃物收集系统，交通流量也相应减少了。

能源	对提供能量的总需求不超过 60 千瓦时/平方米，其中电力不超过 20 千瓦时/平方米，而且总和为所有住宅能源消耗的总量，包括来自太阳能板/集热器的能量。	1997 年，市政府所有的斯德哥尔摩能源公司。 2002 年由富腾公司接管。现在市政府拥有富腾热能公司 9.9%的所有权，但仍然对其有实质性的影响力。	2002 年之后由一个公私合作系统来承担费用。	目标没有完全实现，但 118 千瓦时/平方米的结果仍然要好于当前作为建设基准的 150 千瓦时/平方米。
建筑 and 材料	混合用地：内城的建筑结构；为 25000 位在哈马碧生活和工作的定居者提供 10000 套公寓。 材料：健康、干燥，对环境无害。	城市管理者制定建筑条例，迫使开发商使用环境友好型的材料。	由开发商承担费用，一些开发商在工程完工后面临高昂的运营成本。	建筑物、建设地块和区域排放到空气、土壤和水中的环境负荷（环境指数）相比标准化建筑已经下降了大约 32%-39%。

6.1 土壤修复

本节将讲述土壤修复的相关内容。绿色导则这与十二条绿色导则中的两点相关：1) 城市增长边界，以及 2) 以公交引导开发。土壤修复是填入式开发和控制城市增长边界的关键。这也富战略意义，因为填入式开发往往是在更靠近市中心或者城市轨道交通的地方，这是与公交引导开发相一致的地方。

6.1.1 目标

对于哈马碧来说，土壤修复的目标是非常简单的。斯德哥尔摩市希望任何土壤受污染的地区都在开发前做无害化处理，到其达到不再存在危害公众健康或环境的风险的程度（Pandis & Brandt, 2011）。

6.1.2 投融资机制

在开发的第一阶段，1000 套公寓的建设阶段，每个承包商都被提供了两种选择：1) 他们能够以更低的费率购买土地来用作建设用地，条件是负责该片土地的污染治理。2) 他们可以在土地污染治理完成后，以正常市场价格购买土地。

正如前面提到的，由于哈马碧湖城地理位置和与斯德哥尔摩的临近程度，开发商被吸引到该地区来。因此，开发商们也愿意为土壤修复支付稍高的价格，因为他们知道，相比无污染土地（虽然可能更便宜，但市场需求也更低）这一位置会更吸引购房者前来购买。

所有承包商都选择了为土壤净化做贡献，继而以更低的成本费用购买土地。这是一个很好的关于公私合作关系的例子，私人一方可以选择他们想要承担的风险类型。然而，就像本案例所显示的，大多数企业会选择知道到底要付多少钱的确定性，而不是试图预测未来市场形势的不确定性。地方政府应该学习这种方式，并考虑如何在致力于公共和私人合作时，为私人投资者增加确定性。

下表显示了用于哈马碧开发的投融资模式。

表 13. 对土壤修复的投融资模式

	斯德哥尔摩市议会	投资者	开发商	技术提供者
投资额/类型	成本的一部分放在了开发商的身上，但是用以更低的价格购买土地来补偿。 不同的土地所有者例如斯德哥尔摩市政府和 Sickla Sjöstad AB 公司为土壤净化支付了费用。 总成本大约为 1.3 亿瑞典克朗。	银行为开发商提供贷款。	如果开发商同意为土壤恢复的成本而支付份额给市政府，开发商就可以在土壤净化处理之后以更低价格购买土地。 所有的开发商都更愿意选择这个方式，而不是等待土壤治理完成后以正常市场价格购地。	市政府通过公共采购将土壤净化的工作外包给了私营公司。 挖掘清土是被用来净化区域的一种方法。

责任	对土壤净化负责 土壤恢复之后，市政府 将土地卖给开发商。		恢复完成之后，准备好 土地，在土地上建造建 筑物。	
期待的回报周 期（如果适 用）	长周期，基于斯德哥尔 摩市增长的赋税基础		两种投资回报的可能 性：1）短期收益：房屋 建成（房产协会已经成 型），产权可以出售给 个人。 2）长期收益： 如果一家房屋租赁公司 买下土地，将公寓出 租。	
风险	低。斯德哥尔摩市建造 哈马碧来适应市场需 求，因此对赋税基础的 增长高度确信。	低。那些投资者 仅在项目开始的 时候支付总净化 费用的一个小份 额。	低。取决于需要实行的 净化种类是什么，开 发商支付的数额可能 是多样的。等待市场 价格的风险要更高， 因为费用可能多 少是不确定的。	低。政府先为技 术提供者直接支 付。

对于位于 Sickla Udde 的 Lugnet 地区，斯德哥尔摩市与私营公司合作，由其实行土壤净化。约 55000 立方米污染土壤被处理，大量的重金属和油的污染物被去除。Lugnet 地区的净化使哈马碧湖城得以由四个开发商来进行居住区域开发，他们已经建造了大约 670 套混合所有权，租赁和住户拥有产权的公寓。Lugnet 地区净化的总成本约 360 万瑞典克朗（发展局，2007 年）。

6.1.3 实施

斯德哥尔摩市政府和环境与健康管理局完成了对哈马碧湖城土壤修复过程的监测，确保符合必要的标准，以避免损害环境或者人们的健康。当时污染量是相当大的——例如，仅仅在 Sickla Udde 的子区域，挖出的土包含 130 吨的油和油脂，以及 180 吨的重金属（《玻璃房子》，2007）。

6.1.4 成就

修复整个区域的目标已经实现。所有含污染土壤的区域已在开发之前被净化（Pandis & Brandt, 2007）。这帮助斯德哥尔摩市实现了填入式的开发，这对居民和开发商来说都具有吸引力。开发商们被吸引来到这一可以轻松便捷抵达斯德哥尔摩的区域建设，潜在的居民也是如此。

虽然涉及土壤修复的项目前期造价会更加昂贵，但它们也通常也距离现有商务区或城市中心区更近。这一点可以吸引开发商，并确保土地销售得更迅速，这有助于城市和开发商双方为因项目承担的贷款支付更低的利息。

6.2 城市形态

本节讲述城市形态，这与十二条绿色导则中大部分关于城市形态的导则相关，具体来说包括：1) 城市增长边界; 2) 公交引导开发; 3) 混合用地; 4) 小型街区; 5) 公共绿色空间。

绿色导则中的城市形态：

城市增长边界：斯德哥尔摩城市规划策略是将以前的工业地区的旧址和其他棕地重新利用，并改造成带有美丽的公园和绿色公共空间的富有吸引力的混合用地区域。哈马碧湖城是这一战略应用的一个很好的例子。智能增长理论被应用到本项目中，侧重于通过整体规划和以公交引导开发（TOD），使城区在城市中心/附近集中增长，来避免城市蔓延，并增加对公共交通、自行车和步行的使用。哈马碧湖城是创建一个多中心的城市结构的城市区域规划战略的一部分，；也是增加密度，填入式建设城市的城市规划战略的一部分。

混合用地：约 26500 名居民定居，11000 个营业场所建成。现在大约有 2 万名居民居住在该地区。该地区的公共服务设施包括学校、邮局、银行、零售、诊所、活动中心和餐馆，在集中汇聚的，有优先发展的公共交通、步行和骑自行车条件的中央大道沿线，随处可见。居民可以方便地步行或骑自行车到达这些服务设施。哈马碧湖城的不同位置居住的居民，其靠近的服务种类的确有所不同。例如杂货店，为哈马碧湖城不同区域的便利，而遍布在社区中。

小型街区：小于 1 公顷的小型街区占主导地位。典型的街区大小为 50x70 米，70X100 米。产业园和学校例外。

公共绿色空间：100%的居民在公共空间 500 米距离之内居住。开发的最初目标是为每套公寓单元提供 25 平方米的公共绿色空间，在这一地区总计 30 万平方米。到目前为止，有 280000 平方米已经建设完成。开发还有一个目标：为每间公寓单元提供 15 平方米的私人庭院空间。

6.2.1 目标

1996 年，斯德哥尔摩市确立了城市形态的高层次目标。它被定义为“所有开发土地的 100%，都要重建并与这一地区相适宜。”（Pandis & Brandt, 2011）

6.2.2 投融资

对于在城市形态和土地开发方面的融资信息，请参阅第 5 节的信息：投融资。

6.2.3 实施

斯德哥尔摩城市规划管理局所使用的主导策略是将旧工业区和其他棕地的旧址重新利用，并改造成带有美丽的绿色公共空间的富有吸引力的混合用地社区。哈马碧湖城是这一战略应用的一个很好的例子。哈马碧湖城位于距离斯德哥尔摩市中心约 3 公里的地方。避免城市蔓延，并增加对公共交通、自行车和步行的使用，与之相匹配的规划理念就是智慧增长理论。该理论侧重于通过整体规划和公交引导开发，专注于城市中心/附近的城区密集型增长。

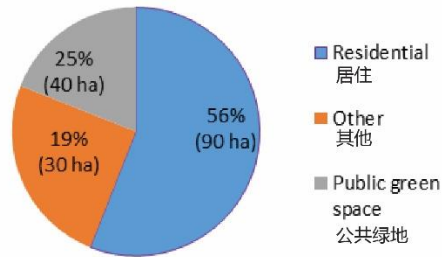
在更高的层级上，斯德哥尔摩市和地区政府打算使哈马碧湖城作为一个城市区域规划战略的一部分，创建一个多中心的城市结构；也作为增加密度，填入式建设的城市规划战略的一部分。

6.2.4 成就

哈马碧湖城是在一个大型工业港湾的旧址上，这里几乎没有原生的自然环境。今天，本地区域规划显示为 40% 的区域面积为绿地，如庭院和休闲场所等（Pandis & Brandt, 2011）。

图。在哈马碧的土地使用（来源：斯德哥尔摩市政府资料）

在哈马碧滨水新城土地使用
Land use in Hammarby Sjöstad



6.3 交通

本节讲述交通，即绿色导则中的 6) 非机动化出行; 7) 公共交通; 和 8) 小汽车控制。

绿色导则中相关的哈马碧交通：

- **非机动化出行：**哈马碧湖城在每平方公里建设多于 10 公里自行车道和步行道，并且自行车道和步行道优先开发。地区内的自行车道和步行道应与城市交通网整合。所有的道路都应配有步行道。安全的自行车道在设计时应被优先考虑，并在所有主要道路沿线都应铺设。在哈马碧湖城，既有沿着主要交通干线的自行车道，也有沿水滨的与主干道分离的自行车道，还有穿越住宅区域的自行车道。自行车道和步行道也连接到与交通干线分离的桥梁，以及城市范围的自行车和步行交通网络中。步行道的密度为 25.8 公里/平方公里，自行车道的密度为 10.5 公里/平方公里。
- **公共交通：**对居民来说，距离公共交通最远为 250-300 米，由步行道和有吸引力的人行便道连接。
- **汽车控制：**本地区最初的停车位额定设为每套公寓单元 0.7 辆汽车，这比区域规划中目前普通城市通常的停车位标准要低。公共交通、自行车和步行要优先于私家车考虑。拼车制度被引进哈马碧湖城。地面的公共停车场被严格控制，沿着街道停车位应最小化。所有其他的停车场都建在地下。残疾人的专属停车位是很重要的。现在本地区的停车位额定为 0.55。

6.3.1 目标

2012 年，斯德哥尔摩市交通管理局公布的《城市交通战略》考虑到了斯德哥尔摩地区的容量、可达性、吸引力和可持续性。该战略描述了步行、自行车和公共交通在斯德哥尔摩是如何被优先对待的。本出版物是履行 2030 年远景规划目标的关键要素。据交通管理称：“我们需要促进这些在空间和交通使用上最有效的交通方式的发展。城市密集度的增加衍生出多样的城市环境，很多地方可以通过步行或骑自行车，以及通过城区内频繁出入的高容量的公共交通到达。”（交通管理局，2015 年）。

斯德哥尔摩市政府于 1996 年确立了哈马碧湖城的交通目标。目标为 80%的通勤都应由公共交通、骑自行车或步行完成。此外，市政府希望 15%的机动车辆的是通过可再生能源驱动的（生物能或电能）（Pandis & Brandt, 2011）。

6.3.2 融资

哈马碧轻轨的融资是通过斯德哥尔摩郡议会和斯德哥尔摩市交通管理局完成的。这种模式类似于建造和运营的模式，相关政府部门利用政府采购将项目委托一个技术提供商去建造并经营。

表 13. 哈马碧交通运输的融资模式

	斯德哥尔摩郡议会和斯德哥尔摩市交通管理局	技术提供商
投资额/类型	整个轻轨项目都由城市的税收和票款收入来承担的。因此，斯德哥尔摩郡议会和斯德哥尔摩市交通管理局是主要的投资方。	在本项目中，技术提供商是开发商和经营者。MTR 修建了地铁站；Arriva 建了轻轨；Keolis-BusslinkArriva 和 Nobina 负责巴士，而 Ressel Rederi 建了轮渡。
责任	提供并维护城市中水、路交通基础设施。	之前是作为斯德哥尔摩当地交通主管部门的一部分，是完全政府的，现在上述提到的私营运营商通过政府采购负责建设。
期待的投资回报周期	长期	长期

风险	低	中等风险，因为存在政府采购过程中运营竞标价格的不确定性。
----	---	------------------------------

6.3.3 实施

以公共交通为导向的城市开发模式（TOD）是哈马碧湖城交通规划背后的主要策略。以公交引导开发确保了一个地区交通量的匹配度，同时也能保证住宅和商业区的接驳有良好的交通选择。以公共交通为导向的城市开发模式（TOD）与以交通运输为重点的绿色导则相得益彰。混合使用是指每个通勤区内的公共设施都方便可达。车辆控制和非机动车通行给使用者开辟了一系列的出行选择，实现灵活性并减少了交通量。

哈马碧湖城在公共交通方面的投资巨大，包括新的轨道线路和公共交通。哈马碧湖城的中央路径有一条公共交通穿过，沿线有四站，将该城区的两端相联。精心设计的公交线路可直接接驳进入斯德哥尔摩市（《玻璃房子》）。

在哈马碧湖城，轻轨、轮渡、小汽车共用、骑自行车和步行都是可行的交通选择。本节将讨论这些交通选择在哈马碧是如何实现的。

轻轨：为了尽量减少汽车的使用，促进公共交通，哈马碧的轻轨系统在居民搬进来之前就建好了。这意味着，从搬进来的那天起，居民就将建立良好的使用公共交通的习惯。轻轨，或称“Tvärbanan”，已由税收和车票收入承担了费用成本。斯德哥尔摩市对 Storstockholms Lokaltrafik 公共交通公司（斯德哥尔摩公共交通公司）拥有 100% 的股份。



图 39. 哈马碧的轻轨（来源：健康设计/ CC BY-NC 2.0）

轻轨线路的运营从上午 5:30 至凌晨 1:00。该条轨道线有若干特色，提高了服务质量，包括车站的平稳蹬车，它使得上车更为方便，以及信息板提供下一趟列车的实时到站信息。这条轻轨引人注目地担负着三分之一的居民出行量（Foletta, 2011）。

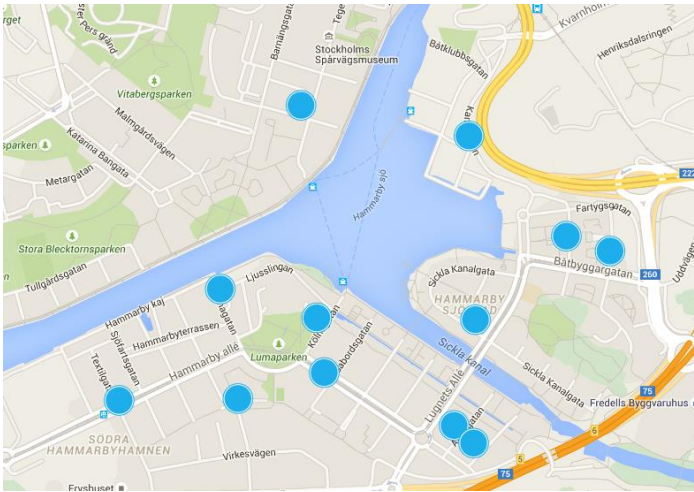
轮渡：轮渡一年四季为哈马碧湖城提供交通服务，从清晨到午夜始终运行。哈马碧湖城和斯德哥尔摩市的 Nybroviken 之间还有一个额外的渡轮在暑期运行。这条轮渡是免费的，每天运行几班（《玻璃房子》）。渡轮行进的总距离约为 1 公里。渡轮促进了到/从哈马碧湖城对自行车使用，也增加了步行。全部旅客中的百分之二十四使用轮渡（Grontmij, 2008）。与轨道线路一样，轮渡也由斯德哥尔摩郡的税收和车票收入承担的费用。



图 40. 暑期往返于 Nybroviken 和哈马碧湖城之间的渡轮（来源：作者）

小汽车共用：本地居民和工作人员可以使用三个拼车站。目前大约有 910 人加入了拼车，共有 46 辆汽车供使用。电动车可以在信息中心大楼外充电（《玻璃房子》，2015 年）。该地区有三个汽车共用组织：Sunfleet 拼车、Bilpoolen 和城市汽车俱乐部。据 2010 年的一项居民调查显示，18%的家庭是汽车共享组织的会员（ITDP 欧洲 2010）。据报道 2008 年有 100 家入驻哈马碧湖城的公司也成为了汽车共用组织的会员（斯德哥尔摩市网站）。

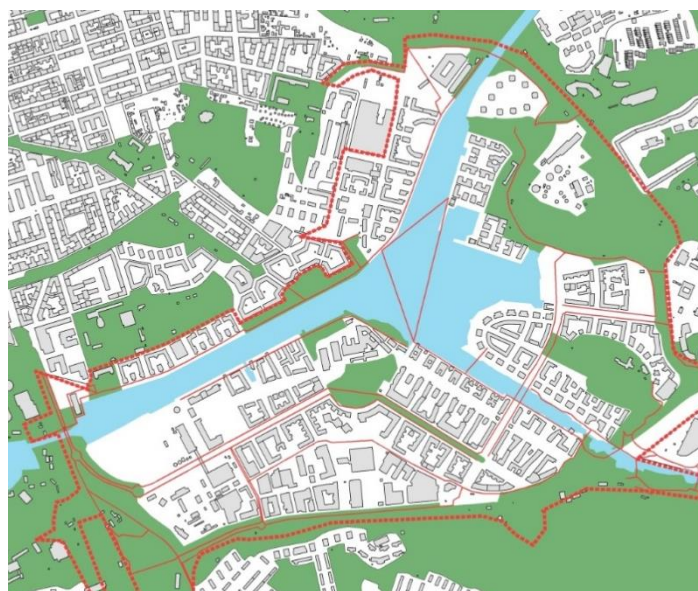
图 41. 地图显示 Sunfleet 拼车在哈马碧湖城的位置（资料来源：Sunfleet，2015 年）。



自行车：哈马碧有彼此连接且分布广泛的自行车道，其密度远远超出了绿色导则的最小值。哈马碧Hammarby¹²自行车道的密度大约是18.62公里/平方公里。

¹²这是自行车道的密度，不包含渡轮水域。

图 42. 本地区的自行车道——粗体红线为哈马碧湖城的边界（来源：斯德哥尔摩市;布局：作者）



哈马碧湖城还有一个自行车共享计划。斯德哥尔摩的自行车共享计划叫做斯德哥尔摩城市自行车项目。它开始于2006年，是由清晰频道通信公司（Clear Channel Communication）运作的。目前在全市范围内有85个站点，其中有一个在哈马碧湖城。每个站点有9-24个自行车。一旦该计划得以全面实施，将有2,500辆自行车在遍布斯德哥尔摩全城的200个站点。自行车共享计划在四月至十月期间运行。季卡可以在网上以200瑞典克朗（21€）的价格购买，或从零售商那里以250瑞典克朗（26€）购买（Foletta, ITDP欧洲）。

图 43.居民和游客在哈马碧骑自行车——由于自行车道很宽，而且维护良好，所以进入该地区很容易，（来源：作者）



2012 年，交通管理局在本市推行了一项自行车计划（Cyckelplan），主要为自行车通勤人员开发和提高地区的自行车道（斯德哥尔摩市，2012）。自行车通勤人员从斯德哥尔摩内城到达哈马碧湖城有了很好的交通选择。

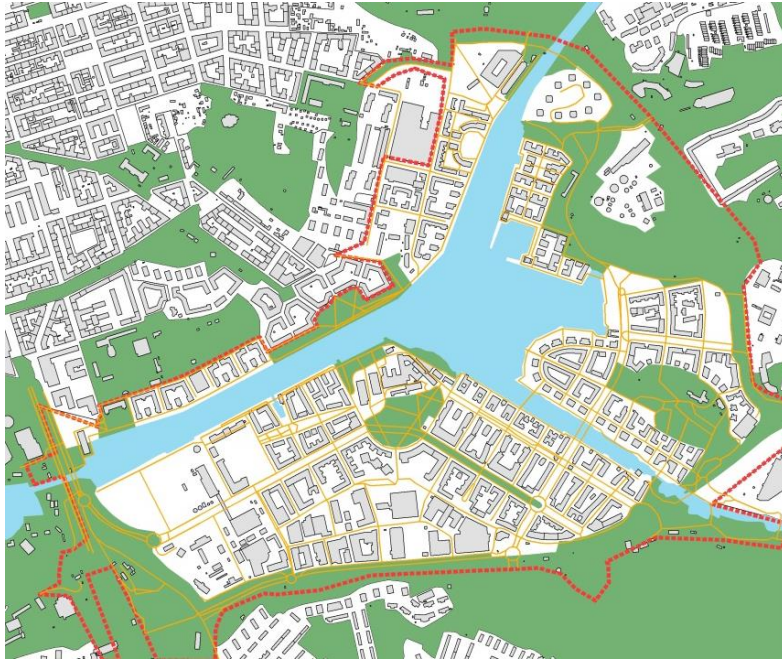
行人：与自行车道一样，哈马碧湖城的人行步道也很密集而且彼此连接。

本地区的步行道：45.74 公里

→不含水域的密度：25.84 公里/平方公里

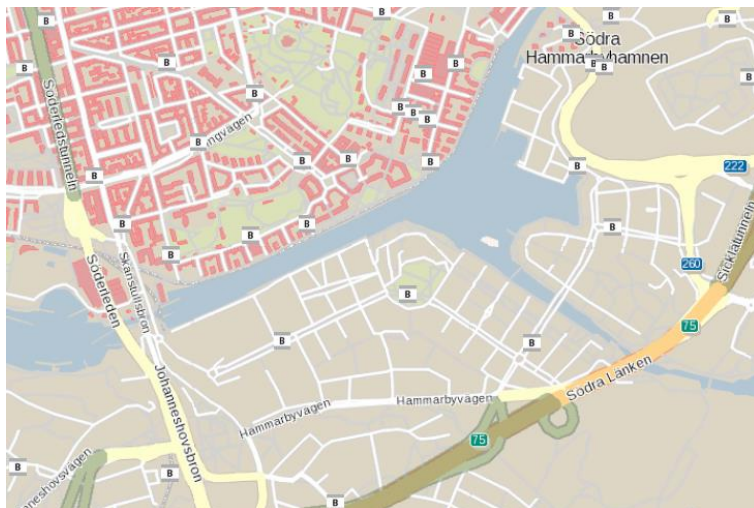
→含水域的密集度：21.78 公里/平方公里

图 44. 为行人而设的人行步道。资料来源：斯德哥尔摩市。布局：作者



公共汽车：白天服务于本地区的公交路线有 74 号线和 71 号线。夜间服务于哈马碧湖城的线路有 96 号线、2 号线和 55 号线（哈马碧湖城，2015）。

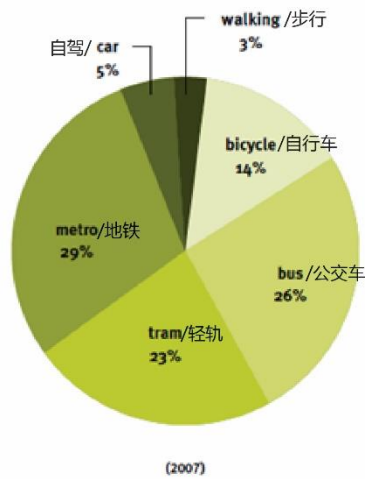
图 45. 地图显示了这一地区的公交车站。来源：SL



6.3.4 成就

2007 年的调查显示，79%的通勤人员使用步行，自行车或公共交通工具。这是非常接近斯德哥尔摩市制定的 80%的出行不使用私家车的目标（Pandish & Brandt，2011）。

图 46. 哈马碧湖城居民前往工作地点的出行模式（来源：Foletta，2011）



目前并没有任何关于2011年确立的第二个交通目标——15%的机动车使用可再生能源（生物能或电能）的有效信息。然而，本地区实施的自动化真空废弃物收集系统已减少了对垃圾收集卡车的需要（Pandis & Brandt, 2011）。

表 15. 十二条绿色导则中的交通运输成就

#	导则	成就
2	公交引导开发	项目的一个关键组成部分。靠近公共交通站的地方容积率高，而且公共交通站点位于商业区的中心地带。容积率范围是 1.2 至 2.3。
6	非机动车出行	步行道的密度大约有25.8公里/平方公里，自行车道的密度大约为10.5公里/平方公里。这里有特定的自行车道连接至斯德哥尔摩的公共自行车共享计划（的车道）。
7	公共交通	每一个住宅都坐落在距离轻轨车站300米的范围之内。这里也有很多公共交通的选择：轻轨、公共自行车、轮渡、拼车和公共汽车。
8	小汽车控制	汽车的保有量很低——每千户居民有大约 210 辆车。

	最初，停车位的标准设为每户 0.7 辆车。这比斯德哥尔摩的平均停车位标准要低。在实际执行中，每户的停车位标准为 0.55。 公共交通、自行车和步行都优先于私家车。小汽车共用在居民搬进本地区时就得到了推荐。路面停车被管控，路边停车使停车位最小化。其他所有的停车场都建在地下。为残疾人准备的特殊停车位是很重要的。
--	--

6.4 绿色建筑

本节讲述 9) 绿色建筑。

《绿色导则》中的哈马碧湖城的绿色建筑：哈马碧湖城的建筑物可分为环保建筑 (*Miljöbyggnad*)、绿色建筑、经 LEED 和 BREEAM 认证的建筑。哈马碧湖城的平均能源消耗为 118 千瓦时/平方米。

6.4.1 目标

在制定环境目标时，斯德哥尔摩市并没有明确的‘绿色建筑目标’。但斯德哥尔摩市政府指出：“建筑材料的选择应该是健康的，干燥的，环保的。”

瑞典绿色建筑委员会的评级系统在瑞典被用来鉴定建筑物的性能。环保建筑

(*Miljöbyggnad*) 是瑞典针对新建建筑和既有建筑采用的环境保护认证体系的名称。该系统建立在瑞典建筑规则、政府法规和瑞典建筑实践的基础上。该系统可以帮助建筑行业建设环境可持续的建筑。环保建筑被分为三个级别：青铜、白银和黄金 (SGBC, 2015 年)。根据斯德哥尔摩适用的建筑标准，它对电力的要求是：最大耗电量为 100 千瓦时/平方米是青铜环保建筑，最大耗电量为 75 千瓦时/平方米是白银环保建筑，最大耗电量为 65 千瓦时/平方米是黄金环保建筑。

6.4.2 融资与实施

斯德哥尔摩市政府的建设督导部门对开发商施加压力，督促其使用环保材料。在涉及建设与建筑建材的选择时，哈马碧湖城的规划就会执行得非常严谨。开发商为满足城市对建筑材料的要求，避免在建筑物内部使用某些金属和塑料。哈马碧的绿色建筑融资未使用特殊的模式，开发商为自己的项目融资，并期望一旦居民或物业管理协会买了房子就可以收到回报。

本节将介绍哈马碧的三种绿色建筑类型：1) “最佳建筑”奖的赢家们; 2) 自供热建筑; 3) 玻璃房子，一个向公众展示哈马碧可持续发展倡议的相关信息的绿色建筑。

哈马碧湖城的智能节能建筑：2000年有一场争夺“最佳建筑”的竞赛，评估标准为低环境负荷、良好的居住品质和低建筑寿命周期成本。所有获奖建筑都展示出多个智能基础设施元素（Svane，2013年）。

Holmen是由承包商NCC开发的一个住房合作社建筑，它获得一等奖。建筑正面的外立面铺有光伏电池。智能基础设施元素考虑了污水和废气的热回收以及每套房子独立控制新风系统（Svane，2013年）。

图 47. “Holmen” 的正立面以及采用太阳能板装饰的长阳台。资料来源：Solcell.nu



赢得二等奖的建筑——Kobben 由 SBC Bo 公司开发，也是一个住房合作社。它集成了太阳能电池板和光伏电池。它配有燃料电池，栏杆上还有日光反射装置和全息材料。它拥有高效率的地热和通风系统，取代了散热器。除了通风系统，所有组件都通过与互联网相连的建筑管理系统集成到了普通的能源系统中（Svane，2013 年）。

自供热的建筑：WSP 瑞典公司（一家咨询公司）、White 建筑师事务所（一家建筑设计公司）和 ByggVesta（一家建筑公司）创造了一个名为 Egenvärmehus（自供热建筑）的概念。它荣获了 2006 年斯德哥尔摩可持续发展奖的第一名。建筑采用热能回收和环保材料。它使用了机械通风系统并结合了隔热良好的气候外壳，这只是节能的几个解决方案之一（Boverket，2009）。

隔热和防漏的气候外壳能够使居民及家用电器的热量成为用于供热的主要能源来源。此外，通风系统使用了热回收装置，并连接到了斯德哥尔摩的区域供热系统以备不时之需，且供应热水。以信息通信技术的自动化整合并控制这些资源使得这种建筑成为智能基础设施的典范（Svane，2013年）。

玻璃房子：哈马碧湖城有自己的环境信息中心，即玻璃房子。该建筑属斯德哥尔摩水资源公司所有，水资源公司属斯德哥尔摩市政府所有。信息中心促进了与地区居民就环境问题的沟通，并向国际游客展示哈马碧湖城（斯德哥尔摩市，2015 年）。

图 48. Sikkla Udde 附近的玻璃房子码头（来源：玻璃房子，2015 年）。



建设玻璃房子的目的是使基础设施和环境保护技术为普通大众所见。该地区的居民还能得悉有关他们自己促进环境保护的信息。玻璃房子里有用于发电的太阳能电池。它们与氢燃料电池相结合来储存电能。虽然玻璃房子自身存储了电能，但它也连接到了国家电网便于电力传出传入。对玻璃房子能源的评估比对本地区其他太阳能系统要更为细致，资金是由瑞典能源署提供的（Bengtsson & Al Sayegh, 2012）。

玻璃房子有很多环保设计特色，使其成为了绿色建筑的绝佳案例：

- 信息中心的设计使玻璃房子的耗能仅为传统玻璃建筑的 50% 。
- 双层玻璃外墙减少对人工照明的需要，以及对供热、供冷和通风所需的能源要求。
- 智能家庭技术将建筑物的照明、通风和加热调解到了与目前活动相符合的程度。
- 屋顶种植了景天植物，作为遇到大雨时的缓冲池。屋顶也安置了太阳能电池板、气象站以及为燃料电池而盛放的氢气罐。

- 绝大部分的技术装置、热泵、控制系统、首批燃料电池最初都安置在高层。
- 地下室有一个污水泵站、真空垃圾收集系统和一个变电站。



图 49. 2010 年中国国家副主席习近平与代表团参观玻璃房子（来源：玻璃房子，2012）

6.4.3 成就

就环境而言，哈马碧的建筑并没有达到它们的目标，但整体耗费量仍比斯德哥尔摩 Liljeholmen,¹³ 的平均水平要低。哈马碧建筑物的能源消耗平均为 118 千瓦时/平方米。

就经济而言，哈马碧的建筑做得不错。下图对哈马碧湖城和 Liljeholmen，一个在哈马碧西部的新开发区，距离斯德哥尔摩市中心的距离与哈马碧相同，作了比较。对比 Liljeholmen，哈马碧湖城的公寓更大、管理费更高。哈马碧湖城的购房价格也更高。

哈马碧湖城和 Liljeholmen 两个地区都与公共交通运输网络接驳良好。

图 50. 哈马碧每平方米的房价（来源：Sweco 公司，2015 年）

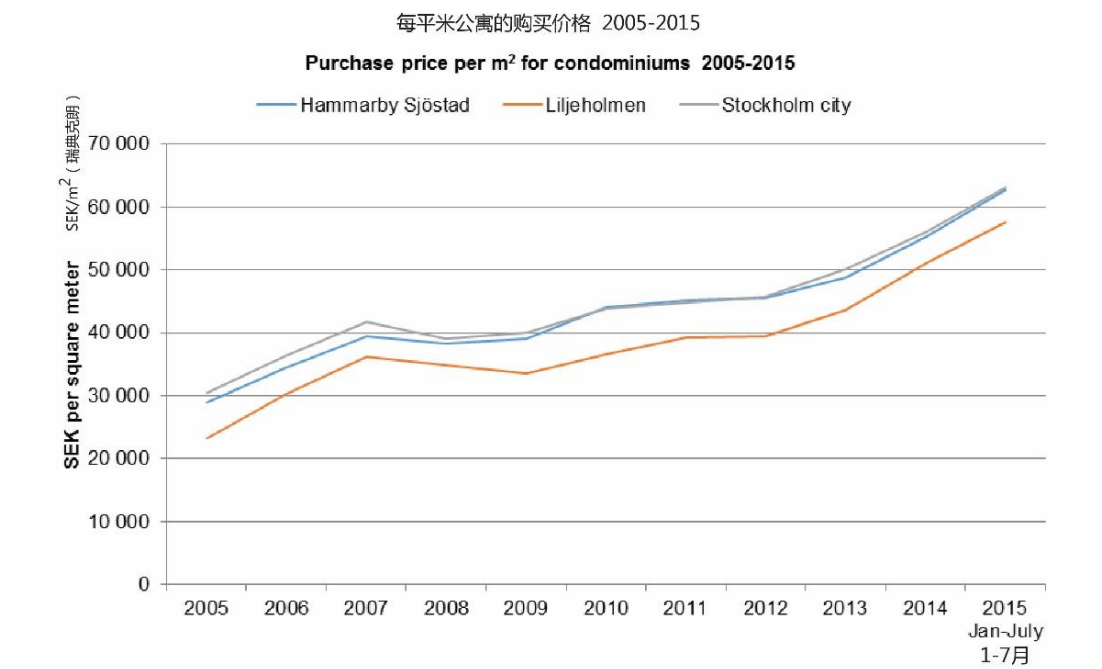
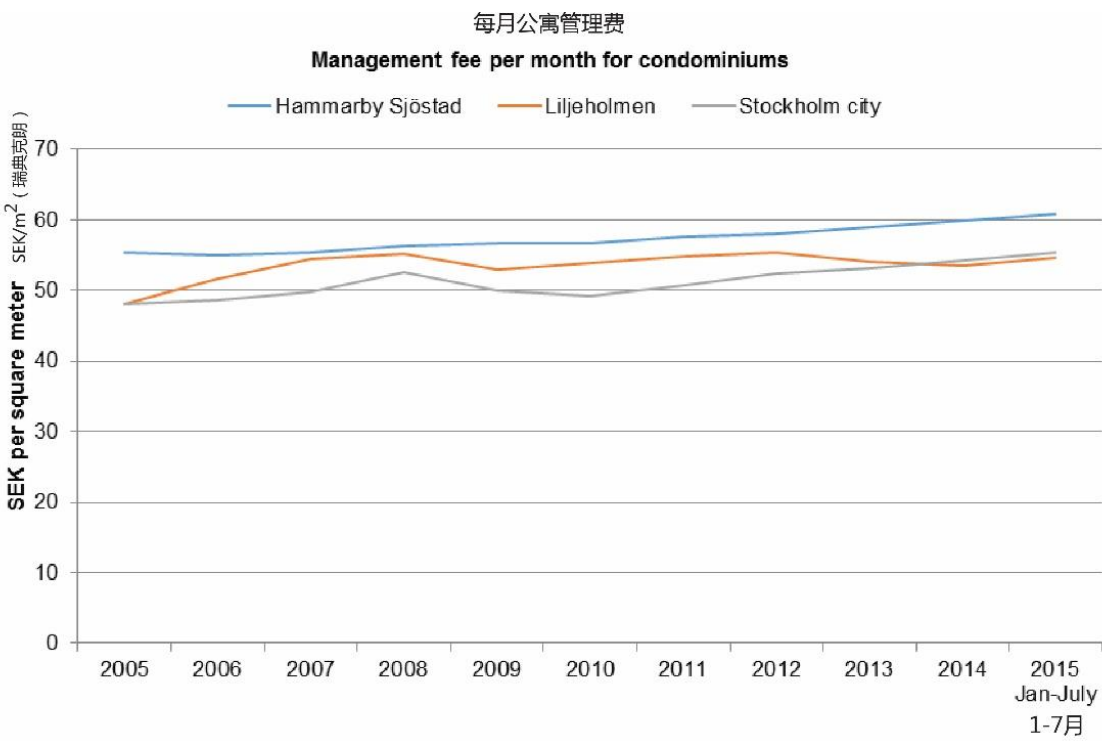


图 51. 托管公寓每月支付的管理费。资料来源：Sweco 公司，2015 年



此外，哈马碧对开发商来说有吸引力。我们为本报告采访了斯堪斯卡公司的项目经理弗雷德里克·安德烈（2015 年）。斯堪斯卡公司是瑞典最大的建筑公司之一，在哈马碧湖城有好几栋建筑。斯堪斯卡公司致力于在商业及住宅区投资并开发房地产。

安德烈认为，投资生态建筑有很多益处。他说：“我们投资绿色项目的主要驱动因素是：客户、信誉、经济增加值和社会福利。我们已经认定环境友好型住房的需求会增加。市场中有明显走势。成为开发绿色地产项目的领头军是我们战略的一部分。需求的增长与环保技术的成熟度的融合使我们能够看到投资环保地产的益处。我们也很乐于引领市场并推动我们的竞争对手到一个更美好的世界。”

6.5 能源

本节涵盖绿色导则中 10) 可再生和区域能源系统。

哈马碧绿色导则中的可再生和分布式能源系统：

哈马碧湖城将近 100% 的建筑物都是由区域集中供热来提供采暖需求的。城市集中供热系统的基础产能负荷来自于热电联产的垃圾焚烧电厂和污水处理厂的热泵系统（WWTP）。污水处理厂产生的余热为城市的区域集中供热和供冷系统所再利用。但是由于大约三分之一的可燃垃圾组成来源是化石燃料成分。因此，哈马碧湖城所使用的能源总量有 80% 左右是可以再生的。

6.5.1 目标

1996 年，斯德哥尔摩市确立了能源效率和能源供应的目标。

- 能源供应的总需求是不超过 60 千瓦时/平方米，其中电力消耗量不超过 20 千瓦时/平方米，总和为所有住宅能源消耗的总量，包括来自太阳能电池/集热器产生的可再生能源。
- 80% 从固体废弃物和废水获得的能源将被再利用。然而，首先将优先利用可循环和再利用的材料，并回收建筑物自身所需要消耗的能源量（Pandis & Brandt, 2011）。

6.5.2 融资

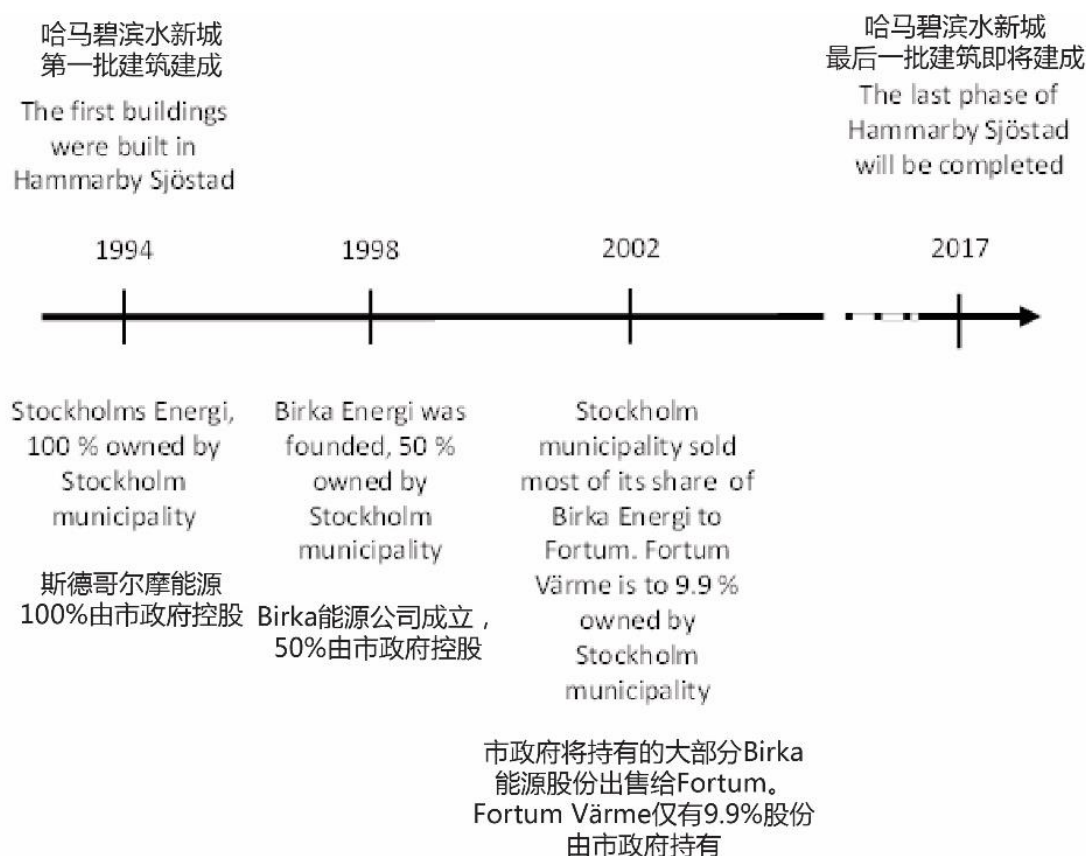
模型 1 描述了在哈马碧湖城的能源基础设施投资是如何融资的。本项目中的基础设施的投资商就是当地市政府，其拥有基础设施技术，安装和运营成本是来自于项目的基础设施接入费。

表 1.区域能源系统的融资模式

	斯德哥尔摩市	投资者	开发商	技术提供商
投资金额/ 类型	1994 年：以税收为基础 1998 年： 公私合营关系 (PPP)	1998 年: Birka 能源公司和城市通过公私合营关系共有。	接入费(大约): 197000 瑞典克朗 /每套房产.	2002 年：富腾能源公司和城市通过公私合营关系共同所有。
职责	供热和供冷	供热和供冷	开发商有责任支付接入费，以便连接到城市的区域集中能源网络。	运营和维修
风险	低。私人一方和公共方风险均摊。	低。因公私合营关系，私人一方和公共方分摊了风险。城市扩容时，对能源的需求也会增长。区域已经建立的供热和供冷系统不会变更。需求将坚挺，所以投资会是长期的。	低	低。因公私合营关系而风险均分。

在哈马碧湖城的规划中，斯德哥尔摩的区域集中供热公司、斯德哥尔摩能源公司完全是由斯德哥尔摩市所拥有的。1998 年，一家新的公司，Birka 能源公司，由斯德哥尔摩能源公司和 Gullspångs Kraft 公司彼此融合而建，为芬兰能源集团富腾公司所有。2002 年，斯德哥尔摩市将其拥有的大部分 Birka 能源公司的股票卖给了富腾公司。在 2013 年，所有者们商定了一份新的股东协议，自 2016 年 1 月 1 日起，该公司将成为一家纯粹的 50/50 公司。富腾供热公司也将从这个节点起开始自筹资金投融资。

图 52.区域集中供热系统所有权的时间轴



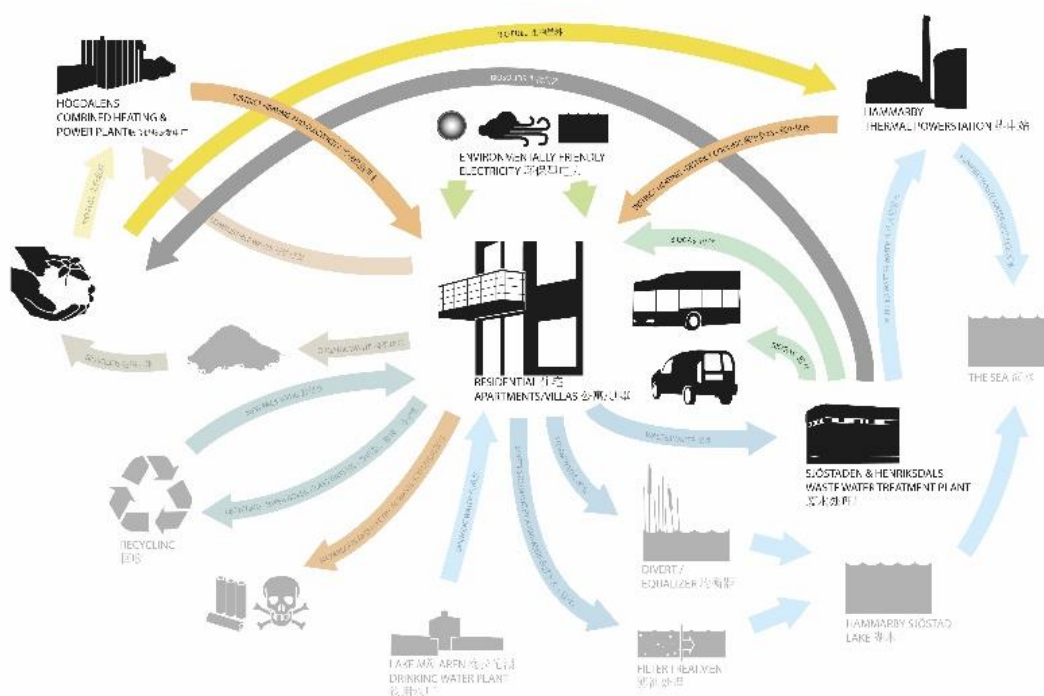
据来自于瑞典富腾能源公司的数据来看，每套房的电网接入费约为 197000 瑞典克朗。因电网连接到一个现有接入点的距离不同，价格也有所不同（富腾公司）。

6.5.3 实施

为哈马碧湖城供应的能源，主要依靠连接到现有的斯德哥尔摩能源供应系统，即区域集中供热、区域集中供冷以及接入到当地电网。然而，一些本地能源的资源也用来做补充能源，即太阳能供热和光伏电池。有九百套公寓还使用沼气炉灶，沼气产自污水污水处理厂。一部分沼气也用作汽车燃料（参见 6.4.3 节的更多沼气信息）。

在哈马碧湖城制定规划时，斯德哥尔摩现有的区域集中供热系统是相当先进的，特别值得关注的是其可靠、高效和环境保护绩效。现有的在区域集中供热、污水处理和固体废弃物处理之间的闭合生态循环模式，被称为“哈马碧生态循环模式”。城市发展与基础设施技术系统之间的能源流和物质流闭合生态循环，是将环境影响最小化的资源高效利用系统。

图 53. 哈马碧湖城的能源循环圈。资料来源：斯德哥尔摩市，2006 年，由作者修改



区域集中供热系统中的一部分热量是由地源热泵系统产生的，而地源热泵使用的是临近污水处理厂处理市政污水过程中产生的能源。所利用的市政污水主要来自哈马碧湖城和斯德哥尔摩的其他城区产生的。其它的热量则产自热电联产电厂。

“哈马碧 verket” 热源厂，是世界上使用污水处理产生利用热能规模最大的工厂。该热源厂有七台热泵，两台生物油锅炉和两台电锅炉。电锅炉被用于峰值负荷。每年产自热泵的热能约为 1000 亿千瓦时。这超过了哈马碧湖城内的最大用能需要，所以多余的热能被送至斯德哥尔摩的南部区域。

自 20 世纪 90 年代以来，区域集中供热系统中的混合燃料几经变化。垃圾焚烧厂的产能已经逐年扩大，从 90 年代的 90 兆瓦，到 2005 年以来的 276 兆瓦。

图 54. 斯德哥尔摩南部地区供暖系统中的混合燃料系统。

Bio-oil	生物油
Heat pumps using heat from the WWTP	利用从污水处理厂废热的热泵
Waste incineration in the CHPP	在热电联产发电厂进行垃圾焚烧

另一个变化是南部和中部地区的供暖系统在 2008 年联网运营了。区域热网的连接使得对热源厂的利用更为有效。但是，这一联网运营连接降低了哈马碧湖城的环境保护绩效，因为相比在 2008 年之前仅与哈马碧湖城连接的南部热网系统，中央热网系统在较大比例地使用化石燃料去生产热源。然而，富腾公司系统的燃料混合物中，化石燃料的比例已经从 2010 年的 21%，降到 2014 年的 11% (2014.¹⁴)。

与斯德哥尔摩其他城区的区域集中供热系统联网运营连接的越来越频繁，使哈马碧湖城燃料源中的化石燃料比例提高了。然而从整体来看，斯德哥尔摩区域集中供热效率变得更高而且环境保护绩效更好。

在哈马碧湖城，也有在建筑物屋顶的太阳能热水器。来自太阳的热量足以满足本建筑物中对热水的需求。也有光伏系统整合在建筑设计中的例子。

在光伏电池中，太阳能转化为电能。在瑞典，单独一个占地一平方米的太阳能电池组件，每一年能提供大约 100 千瓦时的电量，这相当于三平方米居住空间的能源使用量。民用建筑的太阳能电池板通常提供充足的能源，以满足瑞典建筑物所需要年一半的热水使用量。

¹⁴ Environmental report 2014, Fortum

图 55. 外墙使用太阳能电池资料来源：斯德哥尔摩市



太阳能电池安装在建筑的屋顶和外墙上。屋顶上的太阳能电池覆盖 118 平方米。外墙的等值安装面积为 109 万平方米。屋顶有 16 度的坡度。设备含有 304 个模块的太阳能电池。房顶安装费用估计为 €6.7 / W，所有成本全部包含在内。当太阳能安装组件替换了传统的遮阳顶时，协同效用就实现了。

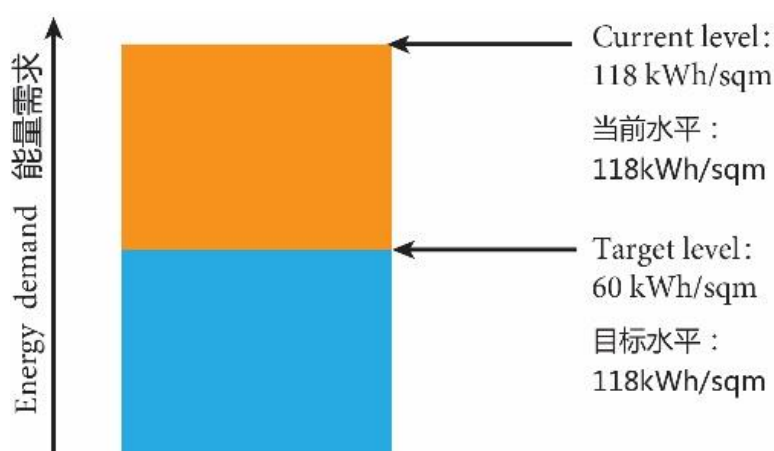
6.5.4 成就

哈马碧湖城还没能达到其开发初始规划中设定的能源目标。据瑞典皇家科学院 KTH 2009 年的报告来看，所有建筑物的能源使用量都超过了设定的能耗目标水平。平均使用量为每平方米每年 142-165 千瓦时。消耗最低的建筑物使用了每年每平方米 95 千瓦时，比目标水平高出 50%。表现最差的建筑比初始计划多消耗了近四倍的能源。¹⁵

2013 年的一项研究发现，平均能源需求量为每平方米 118 千瓦时。公民的一项倡议确立的目标为通过系统优化和能源管理的改进，达到低于每平方米 100 千瓦时的能源效能（HS2020）。

¹⁵ Pandis, S., Brandt, N., (2009). *utvärdering av Hammarby Sjöstads miljöprofilering – vilka erfarenheter ska tas med till nya stadsutvecklingsprojekt i Stockholm*, Avdelningen för industriell ekologi KTH, ISSN: 1402-7615.

图 56. 哈马碧湖城的能源需求。



在对 2004-2005 年环境保护目标的重新评估中，节能目标调整到 100 千瓦时每平方米每年。即便施行了这种调整，大多数监控的建筑物的能源使用率仍然高于预期。在报告《100 之下》（2013）中，结果表明 86% 的建筑使用多于 100 千瓦时/平方米/年的能源（HS2020）。

据 Pandis & Brandt（2011 年），95% 来自哈马碧湖城的固体废弃物在 Högdalen 垃圾焚烧热电联产电厂中焚烧，利用了固体废弃物中所含能源的 90-100%。

6.6 固体废弃物管理

哈马碧的固体废弃物管理系统是独一无二的，而且是生态循环项目的核心部分——本节涵盖 11) 废弃物管理。

绿色导则中哈马碧的固体废弃物管理：生活废弃物从源头分类，将物质和能源循环尽可能最大化。固体废弃物利用比例：0.7% 填埋，1% 的危险废弃物，33% 的物质循环，16% 的生物处理和 50% 的能源回收。

6.6.1 目标

1996 年，斯德哥尔摩市分别设定固体废弃物管理和回收的目标：

- 可回收物质和废弃物质的总额以重量计已经减少了 20%（相比当时类似区域的开发），这两者是市政当局和多个商业利益方共同的责任。

- 输送到填埋场的废料，回收以及能源再生后的剩余部分，以重量计已经减少了 60%（相比当时类似的开发区）；
- 废弃物源头分类已经按照适用于垃圾产生者付费的责任的制度而有所扩展，并应至少包括以下几类：有机材料、纺织品、对环境有害的废弃物和危险废弃物（Pandish & Brandt, 2011）。

6.6.2 融资

哈马碧湖城固定式的真空垃圾收集系统的建造是独一无二的。在哈马碧湖城，斯德哥尔摩市没有对真空垃圾收集系统投资。在大多数情况下，当地区政府投资建造真空垃圾收集系统，以两种收费的方式去融资投资垃圾系统：1) 由房地产开发商去支付垃圾的接入费; 2) 由建筑物中居住的个人或入住的公司，或是运营这些建筑物的物业公司去定期缴费支付。

在哈马碧湖城中的真空垃圾收集系统由房地产开发商去融资并建造。斯德哥尔摩市对其他类型的固体废弃物处理设施进行投资，例如：收集生活垃圾、处理生活垃圾、提供垃圾回收中心、中转回收站和大件废弃物的回收站、电子废弃物和危险废弃物的移动收集站，以及斯德哥尔摩市有关废弃物管理的信息。

目前，哈马碧真空系统是由本地一个房地产组织所有和提供服务的。有争论说这不是真空垃圾收集系统理想的所有权模式。有一项是否可以由当地市政府相关机构来接管的讨论正在市政厅进行，它被认为是首选的长期解决方案。操作和维护哈马碧真空垃圾收集系统以中期和长期合同运营服务外包的方式签给了真空垃圾收集系统的供应商，一家名为瑞典 Envac 的公司。

表 15. 真空垃圾收集系统的融资模式

	斯德哥尔摩市	开发商/经营者	技术提供商
投资金额/类型	没有对真空垃圾收集系统投资，但确实投资给了废弃物收集系统的其他方面，被描述为“职责”。	通过建造公司来私人投资	本地的房地产组织签约运营和维护。

职责	在真空垃圾收集系统建造过程中予以合作，收集生活废弃物、处理废弃物、提供回收中心和大件废弃物、电子废弃物和危险废弃物的移动收集站，以及对这一切的行政管理，和斯德哥尔摩有关废弃物管理的信息。	由开发商通过一家房地产联合会融资并建造。斯德哥尔摩市在建设过程中予以合作。操作和维护哈马碧真空垃圾收集系统真空垃圾收集系统外包给了本房产所有者，系统的供应商，Envac。	收集的废弃物由斯德哥尔摩水务公司的企业家公开收购。
期待的投资回报期（如果有的话）	并没有可预计的投资回报时间，但斯德哥尔摩市已经将连接到固定废弃物真空系统的房产税率降低了50%（按单位成本），来平衡本地运营和维护的成本。		
风险	低。私人投资者承担主要成本，而市支付了作为支持的部分。	低。市对税率的保证就意味着开发商得到有力的最小化成本的奖励，但他们仍然将系统尽可能地效益化，因为还得为废弃物焚烧支付单位费率。哈马碧的真空系统仍然为不同的本地房地产组织所有并提供服务，而这一所有形式目前被质疑。	

固定式真空抽吸系统在哈马碧湖城（哈马碧湖城，大概有 2100 套公寓）的一部分城区应用，总投资成本为 44.2 亿瑞典克朗（约合 470 万欧元）。哈马碧湖城的房产主通过共同产权联合拥有这

些设施。斯德哥尔摩市以主导大幅降低费率来补偿共同产权联合会。Envac 公司受共同产权联合会委托营运并维护设施（Envac，2005 年）。

下图显示人工处理废弃物和污水的总成本，与固定式真空抽吸系统的成本之差。即便固定式真空系统初始成本较高，但运营和维护成本得以节省，这表明，较高的初始投资可在大概 6.5 年之后得到回报（每年节省 2561342 瑞典克朗的运营及维护费用）。

图 57 费用投资对比，来源：SWECOVIAK 公司，2005

Calculation 计算 With 6%, rental income ground floor premises 首层房产租金的6%	Investment collection system 投资回收系统 SEK 瑞典克朗	Operating costs, collection system 运营成本，回收系统 SEK 瑞典克朗	Total 汇总 Operating and capital cost 运营和资金成本 6% cost of capital 成本的6% SEK/year 瑞典克朗/年
Manual handling, containers 人工处理及收集	27 619 988 SEK	2 544 468 SEK/year	4 551 030 SEK/year
Stationary vacuum suction, primary + secondary network 固定式真空抽吸系统， 主网络+次级网络	44 275 000 SEK	823 099 SEK/year Rental income :- 租金收入 <u>2 049 942 SEK/year</u> Net:- 净收入 - 1 226 842 SEK/year	1 989 688 SEK/year

6.6.3 项目实施

本节首先将涵盖废弃物处理的三种主要方法，然后阐述哈马碧的两种真空垃圾收集系统。废弃物处理，或者经由焚烧厂将废弃物转化为能源，得以再生，或者做生物处理。哈马碧有固定式真空系统和移动式真空系统。

废弃物流

三个用来处理哈马碧所有已有废弃物种类的废弃物处理主要类别：

- 1.在焚烧过程中将废弃物作为燃料以回收能源;
- 2.将废弃物回收利用为新的材料和产品;
- 3.经由生物过程处理废弃物。

废弃物转化为能源：哈马碧湖城（和斯德哥尔摩自治市其他住户）的残余废弃物，即不可回收的废弃物，被用作燃料，在焚烧过程中转化为能源。废弃物焚烧厂位于 Högdalen，距离哈马碧 5 公里，它使用生活废弃物作为燃料来发电并为区域集中供热生产热水。Högdalen 焚烧厂由富腾热资源公司，一家私人公司所有。

输入焚化厂的废弃物应该最好由干燥的易燃材料构成。多数的非易燃物，如金属和玻璃，应当被分类（最好在源头）。分选后的废弃物不仅提高了焚烧的效率，而且还降低了工厂排放的水平。欧洲的废弃物焚烧厂必须遵守欧盟的有关工业排放的指令，排放标准很严格，监测和报告持续始终。

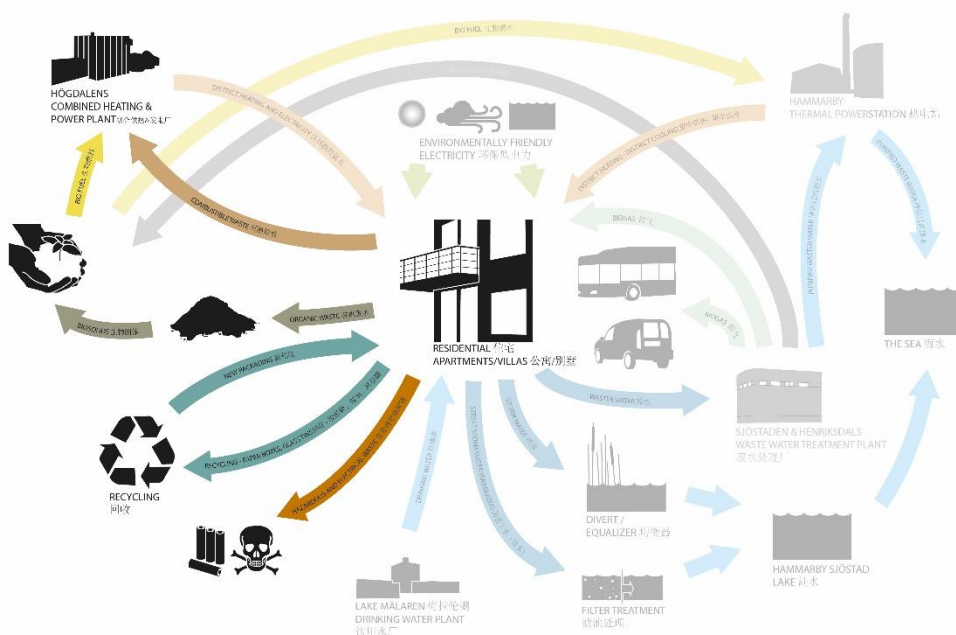


图 58.哈马碧废弃物处理循环圈（来源：城市斯德哥尔摩，2006 年，由作者修改）

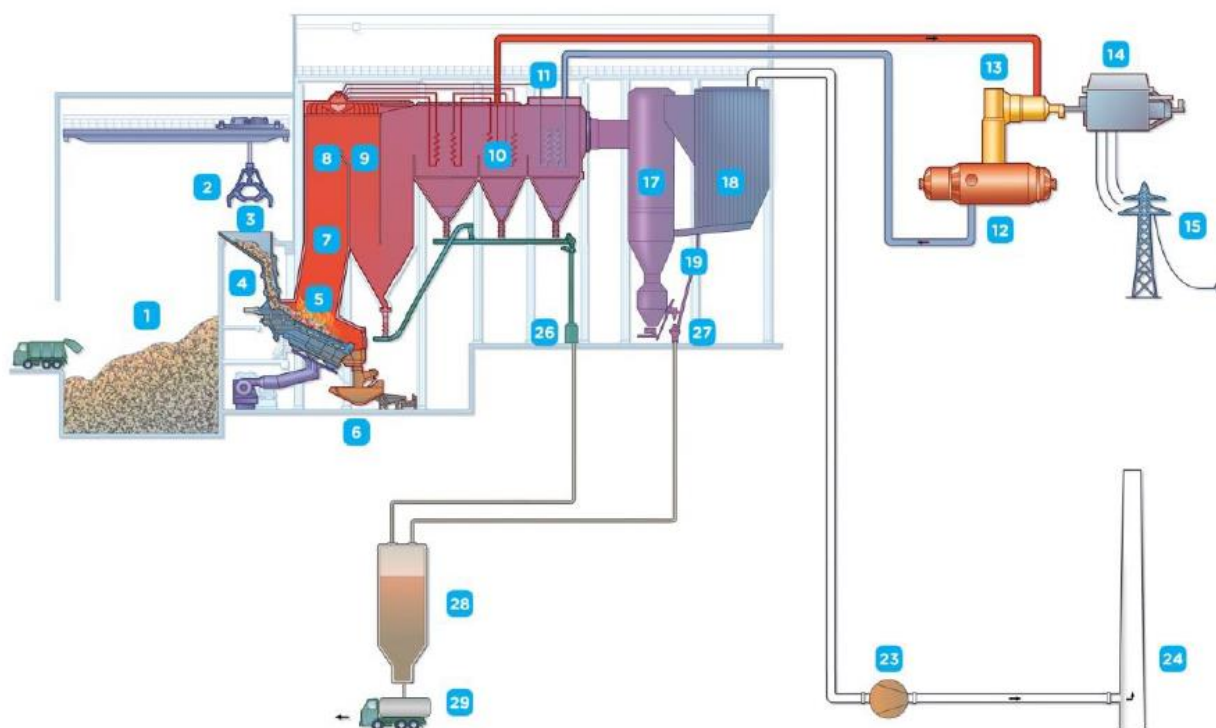


图 59.一座焚烧厂布局的简化例子。此图不含热量输出。资料来源：Sweco 公司，2015。¹⁶ 年。

材料回收：所有干燥的，分好类的，不能由废弃物转化为能量，也不能被生物过程处理的废弃物类型，会被作为材料而回收。在瑞典，制造商组织负责处理可回收的生活废弃物。哈马碧回收循环的典型废弃物类型包括纸张、塑料、金属包装、玻璃、电子废弃物和纺织品。

生物处理：哈马碧的食物废弃物被一个单独的废弃物流收集，并在位于异地的厌氧降解过程中转化为沼气。这一过程的残余物可当作农场肥料或为公园土壤修复来使用。沼气还可以升级为生物甲烷，这样就可作为出租车和巴士的车用燃料来使用（Törnblom，2015 年）。

真空系统：Sjöstaden 安装了两真空废弃物收集系统。以下介绍固定式真空系统和移动式真空系统。

¹⁶ Parts in figure: 1. Bunker; 2. Waste crane; 3. Hopper/feed chute; 4. Feeder ram; 5. Grate; 6. Bottom ash discharger; 7. Furnace; 8. Post-burning chamber; 9. Radiation; 10. Convection and overheating; 11. Economizer; 12. Condenser; 13. Turbine; 14. Generator; 15. Electrical Output; 16. Cooling tower; 17. Reactor for acid gas absorption; 18. Bag House Filter; 19. Residue Re-circulation; 23. Flue Gas Fan; 24. Stack; 26. Boiler Ash Conveyance System; 27. Flue Gas Cleaning Residue Transportation System; 28. Ash/Residue Silo; 29. Ash/Residue Discharge.

固定式真空系统：固定式真空系统用管道系统将废弃物和可回收材料分流处理。

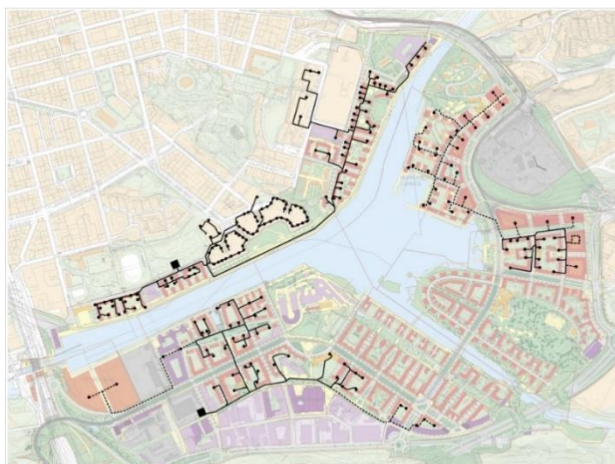


图 60. 地下的固定式真空系统地图。资料来源：Envac。

位于地下的真空技术取代了传统的废弃物桶和箱，减少了建筑中和街道上为废弃物管理所需要的空间，还解决了有关废弃物管理的一些问题，比如重型车辆在居住区行驶，令人不愉快的气味和难看的废弃物桶。因减少暴露在有毒物质前，地下系统也改善了工人的健康（Envac，2015 年）。

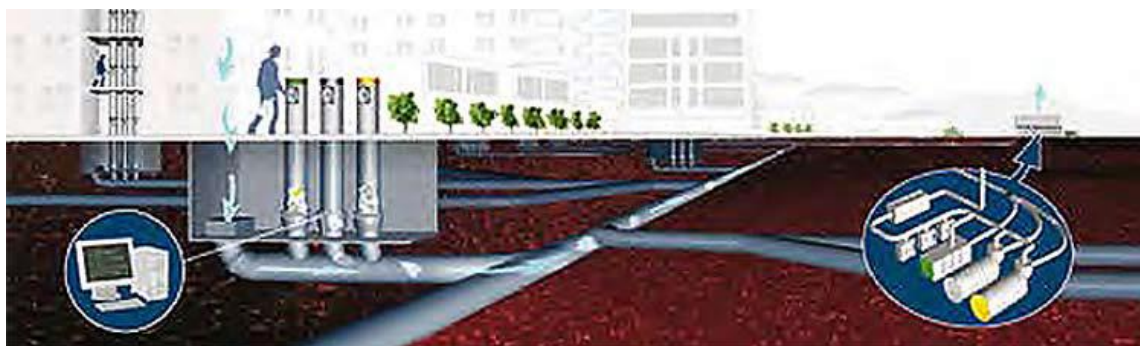


图 61. 哈马碧湖城的固定式真空系统。资料来源：Envac。

上图显示了固定式真空系统是如何工作的。

- 首先，使用者将他们的废弃物扔进随时可使用的可能在室内也可能在室外的进口。在这里，废弃物的袋子暂时放置在地下一个存储阀门的上面。
- 其次，开始清空。进口满了的时候，传感器会探测到，于是满了的进口就会被有规律地清空。系统的清空可以是自动进行的，也可以通过互联网由人工掌控。当控制系统检测到清空进口时间已到，风扇系统就会在管道网中生成真空。交付（废弃物）的空气阀门打开，好让管道系统将废弃物从进口输送到一个废弃物收集站。进口下方的存

储阀门就一个接一个地打开。废弃物袋子掉进地下网络，以可达 70 公里每小时的速度被吸到废弃物收集站，距离废弃物进口有 3 公里远。

- 第三，废弃物到达收集站。废弃物在收集站里经过一个旋流分离器，在那里由输送空气分流。然后落进一个密封舱，在那里被压缩，并被送进一个密封箱。输送空气经由穿过一组清洁过滤器和消音器而排出，得到释放。废弃物收集站位于开发区的郊区，靠近大型车辆使用的交通运输路线（Envac，2015 年）。

移动式真空系统：移动式真空系统是在 80 年代后期开发的，主要用于小型和中型区域。



图 62. 哈马碧湖城的移动式真空系统。资料来源：斯德哥尔摩市

使用者将他们的废弃物袋子扔进随时可使用的，可能在室内也可能在室外的进口。然后，废弃物被存放在封闭的地下螺旋罐中，其通过地下管道网与对接点连在一起。大多数的这些对接点被安置在避开花园、狭窄的街道和人口密集区的地方，以此确保真空卡车在捡收废弃物时引起的干扰最小化。

图 63. 废弃物卡车清空废弃物贮存（来源：作者）



地下（螺旋）罐的清空周期取决于丢弃的废弃物量和罐子的存储容量。真空卡车通过对接点清空罐子，在管道系统中生成真空。一旦真空（程度）达到所需水准，废弃物将被完美地吸出螺旋罐，经由管道系统进入真空卡车，在那里被压缩。

在罐子被清空的时候，每只罐子收集的废弃物的量，借助测量车辆上的重量，而被记录下来。这一信息能用来为独立的所有者或公司，以他们所制造废弃物的确切数量，而开具发票。

（Envac，2015 年）。

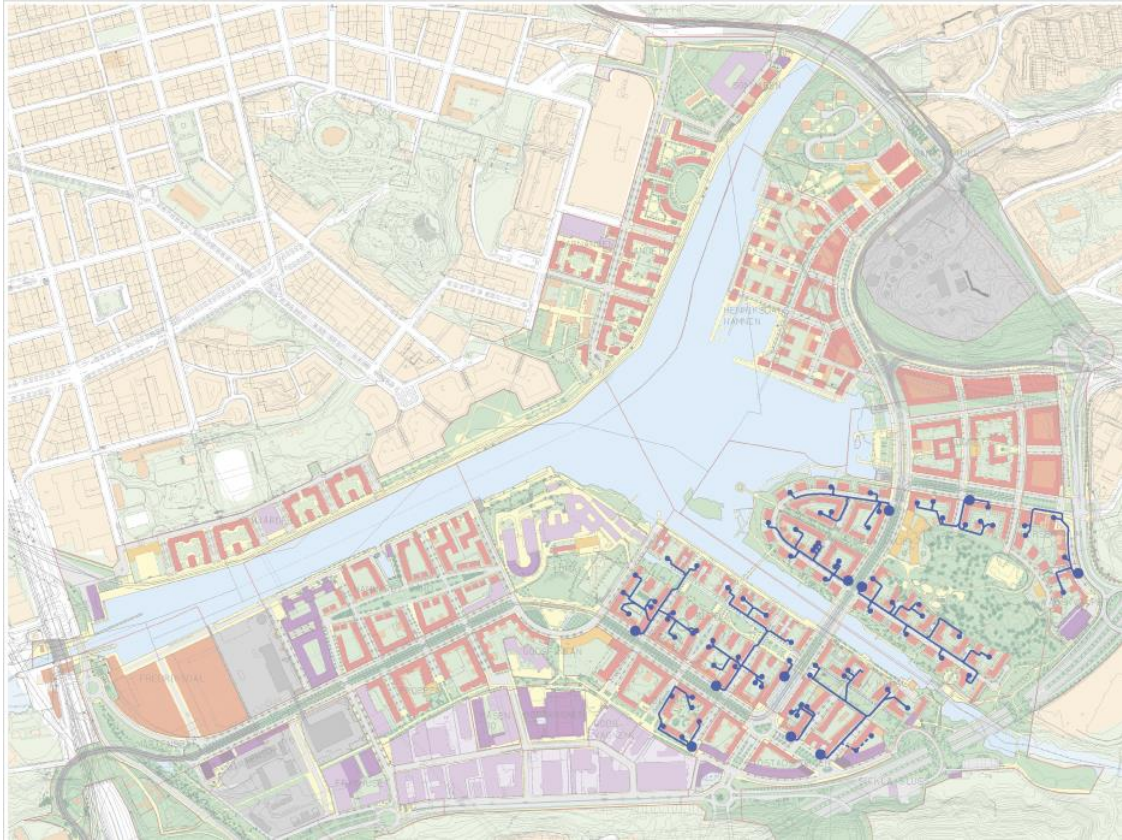


图 64. 哈马碧湖城的移动式真空系统地图。资料来源：Envac

6.6.4 成就

生活废弃物尽可能地在源头以物质和可再生能源而被分类。说到处理方式，下图显示哈马碧湖城的固体废弃物管理的明细。

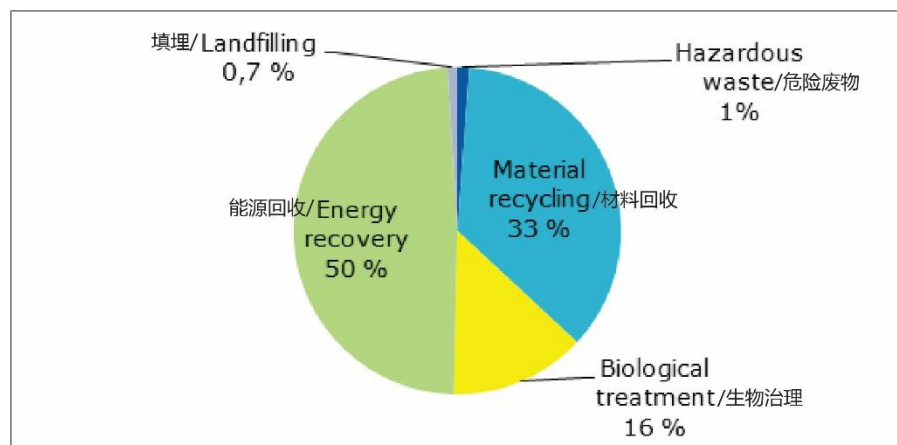


图 65.哈马碧湖城固体废弃物（处理）过程的明细

将斯德哥尔摩市作为一个整体（包括哈马碧）来看，所有剩余废弃物（再利用，材料再循环和转化成沼气之后的残余部分）的 95%被焚烧减量化。

除了达到可持续发展的指标以外，垃圾真空收集系统还令哈马碧湖城享受到许多其它优点。

表 16.真空垃圾收集系统相比传统系统的优势

技术优势	· 进口设计灵活：进口可以个性化定制，以满足单套公寓或街景，可以放置在室内的每层楼中，在门口，在街道，或是在建筑物的外面。它们可以是壁挂式的或独立式的，室内和室外均可。 · 易于升级或改装：真空废弃物技术可以依据开发的设计和要求调整，来适应每个独立项目。延伸这个系统到临近的房产、地区或整个城区在技术上是简便易行的，因为新的管道铺设可以加到现存的地下基础设施上。这一系统可以被安置进大型的新商业开发区和居住区，也同样可以改装进已有的建筑物和开发区。它也可以整体安装进独立的房产和联排别墅。
经济优势	· 无需收集车：真空系统减少了对人工清空废弃物箱的需要，废弃物收集车不再需要频繁拜访居住区的内部。减少了路废弃物收集车在路上的污染量，也为居民创造了更安全的环境。用来人工清空废弃物箱的传统资源可以被重新分配，和废弃物的收集周期可以更加频繁——且成本更低。开发商还受益于真空系统强大的通用性，因其对道路的使用、路宽和转弯半径的需求降低，。 · 无需土地资源来填埋废弃物：真空排污系统所需要的中转废弃物贮存的空间很小。原本用于废弃物贮存的空间现在可以挪作他用，如绿色空间、额外的存储空间，或在底层为商铺所用。有鉴于这一额外的空间，真空垃圾收集系统真空垃圾收集系统对瑞典的大多数多户家庭居住的开发都是具经济效益的。 · 整体运营和维护成本更低：投资的初始成本为节省空间和降低运营及维护成本所抵消（Envac，2015 年）。真空废弃物技术是一项长期的投资，有着显著的经济和环境优势。它使地区更清洁，减少碳排放量，并提高其运营所在地环境可持续发展的可证性。它还大大降低了对废弃物房或公共场所中箱和桶的存储需求。
社会性优点	· 进口安放位置可以构建社区：真空垃圾收集系统的多功能性使得废弃物丢弃进口的位置考量有了极大的灵活度，因为不用再为卡车收集废弃物而与马路连接。因此，进口点的设计和安放位置就可以从方便性和“社会活动性”的角度

	来考虑了。它们为居民创造了自然而然的聚会点，它们的中心位置使得邻里亲切互动成为可能。由是，规则制定得好，废弃物分类程度高。 · 改进卫生状况：为这一地区的人改进了卫生状况，且减少了在该地区收集废弃物的工作人员暴露在废弃物前的可能性。系统是密闭的，废弃物不会引来害虫和昆虫，或释放令人讨厌的气味。
--	--

然而，哈马碧湖城的真空垃圾收集系统并不完美，在运营过程中遭遇了一系列的挑战：

- 真空垃圾收集系统建成后，城市认为一个更好的所有权模式应当是，当地市政府承担费用并建设系统，然后让房地产开发商缴纳接入费，就像其他在斯德哥尔摩市建成的公用设施系统一样。
- 在项目的第一阶段使用的移动式系统相比固定式系统的效率要低。固定式系统的环境效益更大，运营和维护的费用也较低。
- 物业联合会负责维修，但他们处理系统问题的装备并非总是最好的。许多业主都赞成由城市负责管理真空系统。

6.7 用水效率

本节涵盖绿色导则中的 12) 水效率。

绿色导则中哈马碧的水：100%的水被循环再利用。所有的雨水都在本地进行处理，并在排流之前被净化。人均用水量减少 60%。耗水量是通过使用环境友好型的节水设备、低水位抽水马桶和空气混合水龙头等节水设备来减少的。

6.7.1 目标

1996 年，斯德哥尔摩市设定提高用水效率的目标：

- 相比在市中心区新建商品房的平均供水量来说，耗水量减少 60%；
- 所有的雨水都在本地进行处理；
- 从哈马碧湖城地区流出的经过净化设施的的废水中，氮含量不超过 6 毫克/升，磷含量为 0.15 毫克/升"（Pandis & Brandt, 2011 年）。

6.7.2 融资与实施

模式 1（自第 5.1 节）介绍了，哈马碧湖城供水基础设施是如何得到融资的。基础设施供应商，本案中是当地区政府，拥有技术，安装和营运费用由连接费来承担。斯德哥摩尔水务公司负责提供饮用水给当地居民，以及负责处理本地区所有的雨水。

表 18. 用水效率融资模式

	斯德哥尔摩市	开发商	技术提供者
投资金额/类型	以税费为基础的投资	开发商缴纳接入费连接至城市水网。452800 瑞典克朗/房产（例子如上）	当地区政府机构的一部分，公共事业公司，斯德哥摩尔水务公司是设施的提供者。
职责	确保所有建筑物都能享有洁净的水。	负责在居民搬入之前，将房产与用水基础设施系统连接。	建造、运营并维护系统

期待的投资回报期? (如果有)	N/A	N/A	N/A
风险	低	低	低

每当房屋的业主需要同时连接到自来水和污水处理设施时，他们支付下面的连接费（所有估值均不含增值税）。这些费用就是用来承担供水系统安装和运营成本的。

1. 将城市公共服务的各线路延伸至连接点费用。每个房产约为 32400 瑞典克朗;
2. 一套房的连接费为 13900 瑞典克朗;
3. 为地块支付的单价费为 13.90 克朗/平方米，但最低只能为 13900 瑞典克朗（即便房产小于 1000 平方米也必须支付 13900 瑞典克朗）。此项费用不得超过 1、2 和 4 项的费用总和。
4. 按套计的费为：第一居所 18500 瑞典克朗，不含增值税，然后每套增加的公寓为 6500 瑞典克朗。非居住目的的空间按每 150 平方米的层面空间算作一套公寓来计量。
5. 若由于某种原因连接的成本显著偏离标准成本，可一次性付费。这通常仅适用于位置非常特殊的房产。
6. 将房产连接到雨水网络的价格约是 20000 瑞典克朗。
7. 一个将 5000 平方米（即由 50 套公寓构成）的房产连接到水和雨水管网的案例，耗资约 472800 瑞典克朗。

表 17. 水和雨水管网接入费计算示范

费用类型	费用(SEK)
社会公共服务项目的基本接入费	32 400
套房接入费	13 900
地块每平米的接入费	69 500 (5000*13.90)
第一套公寓的公寓费	18 500
每增加一套公寓的公寓费	318 500 (49*65000)
用于连接到雨水管线的接入费	20 000
总计	472 800

6.7.3 成就

哈马碧湖城，相比斯德哥尔摩市其它同类的城区，人均用水量要低 60%。

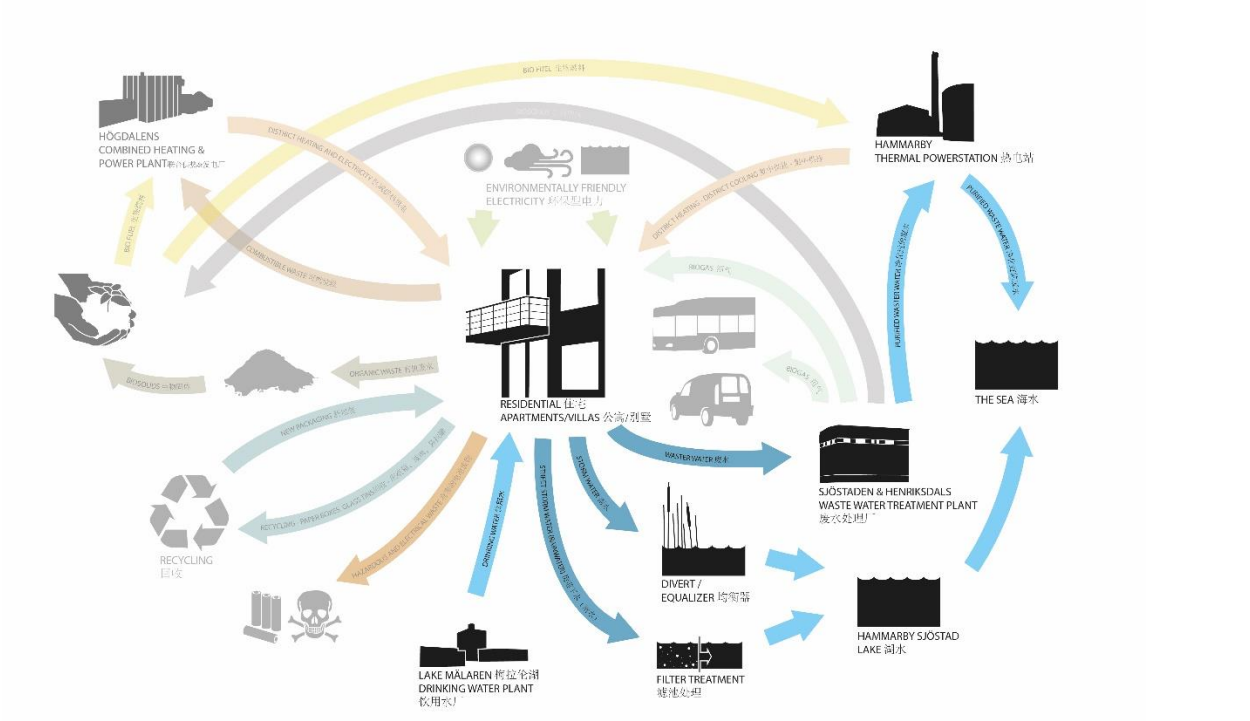


图 66. 哈马碧水处理的生态闭合循环圈（资料来源：斯德哥尔摩市，2006 年，由作者修改）

所有的雨水也都在本地直接处理。耗水量是通过使用环境友好型的设备、低水位抽水马桶和空气混合水龙头来减少的。此外，哈马碧湖城的废水流经 Henriksdal 污水处理厂之后含有 0.13 毫克磷/升，这意味着磷的目标已经实现（《玻璃房子》；Pandis&Brandt，2011 年）。

7. 主要经验

本节延伸了报告第 1.2 节总结的主要经验。

哈马碧湖城的开发建设项目中强调的最重要的经验是：

1. 城市的可持续发展需要一种整合跨专业全维度的方法学，12 条绿色导则为这一方法学提供了整合规划设计的最佳素材。
2. 优先提高毗邻城市中心地区的密度，即使地块是棕地开发项目。
3. 当地政府的各相关部门、私营企业和学术机构都必须深入地参与到项目开发的规划过程中去。
4. 新的创新模式（诸如：规划设计方式和政府私营合作新的融资模式等）必须引入以改变人们惯常的行为模式和思维方式
5. 全生命周期的项目投资回报周期计算是获得高环保设计标准的真正价值意义所在。

7.1 主要经验阐述

本节将涵盖所有这些经验，并在更深层面阐述。

1.城市的可持续发展需要一种整合跨专业全维度的方法学，12 条绿色导则为这一方法学提供了整合规划设计的最佳素材。

生态循环策略（哈马碧模式，见报告中的 3.3 节）将城市的能源，水，垃圾三个不同维度的能量流系统来实现生态协同运营的综合效应。将上述的 12 条绿色导则考虑在整体的开发过程中可以非常有效的实现跨专业全维度的整合。哈马碧湖城的城市形态有助于减少城市的交通排放水平，固体废弃物产生能源的系统可以同时实现垃圾减量化，和提高城市的能源利用效率。

对城市的材料流、废弃物流和能源流使用闭合集成式的系统解决方案：诸如哈马碧模式涵盖能源、废弃物、水和污水。这也意味着，本地环境和基础设施的投资运营已经由当地的三家城市运营商来协和合作投资运营：有斯德哥尔摩市水务公司、富腾能源公司，以及斯德哥尔摩市市政固废管理局。哈马碧湖城的生态循环模式已经在国际上享有盛誉，它将城市发展过程中所需要的资源和城市排放的固体废弃物新城了一套优化的闭合循环系统，这样不但减少了城市所需要的资源而且减少了排放物对环境的影响。不仅对于固废系统具有生态闭合循环系统，也适用于其它的跨

纬度整合闭合系统。例如，雨水的综合解决方案既打造了适应城市低冲击开发的城市水景观基础设施系统，又创造了高品质的城市公共空间，受益于当地居民的宜居生活。

设定清晰的环境保护总体目标：1996 年，斯德哥尔摩市的当权统治机构规划并实施了严格的环境保护总体目标和分目标，以可以申请获得主办 2004 年夏季奥运会的机会。一个严格的环境保护总体目标制定出来，总目标是相比 90 年代初期建设的“普通”其它城区，达到整体环境影响下降 50%。这套环境保护目标体系涵盖了从城市形态、交通系统、能源系统和城市资源的所有重要类别。这套环境总体目标体现还曾经一度作为城市开发建设的质量保证，用来确保土地开发商们提供了他们承诺的开发建设质量。

，

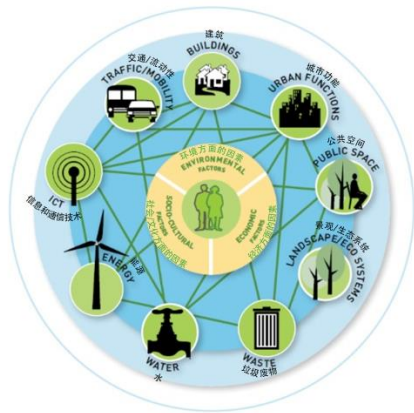


图 67.共生城市：促进城市可持续发展（来源：SymbioCity 模式，2012）

2.优先提高毗邻城市中心地区的密度，即使地块是棕地开发项目。

提高毗邻城市中心地区的密度。相对于发展城市近郊的实质性优势，斯德哥尔摩市进行的土壤修复就只是一个微不足道的开发成本。这样做也使得将交通系统和水、能源（电力、集中供热和供冷系统）等技术整合到现有的城市基础设施变得更为容易。

应用集中的土地开发和交通规划的整合战略。项目开发团队使用的规划战略，是为了用旧有工业区的棕地开发改造模式将地块打造成为非常具有城市吸引力的综合开发地块。哈马碧湖城是斯德哥尔摩市城市内生型增长的区域规划战略的组成部分，以打造开发一个多中心的城市结构并提升城市密度为目标，形成内生型的城市发展。TOD(以公共交通发展为主的)土地开发战略的实施是为避免城市的无边界扩张，并增加对城市公共交通、骑自行车和步行的公共交通便捷性。在哈马碧湖城，TOD（以公共交通发展为主的）战略已经引导了当地居民减少了对机动车交通即私家车的需求。便捷的城市交通运输系统是公共交通大受欢迎的关键因素之一。

3.当地政府的所有相关部门、私营企业和学术机构都必须深入地参与到项目开发的规划过程中去。

基于广泛政治共识和承诺的政治意愿与政治决策的达成是，保证哈马碧湖城生态开发项目实现的基石。哈马碧湖城的开放是三重螺旋概念应用的范例之一，政府——工业/私营部门——和学术界都参与互动，真正参与到项目的开发建设的过程。至关重要的是，一个包含当地市政管理部门、土地开发商、科研机构人员和其他利益相关者的跨专业领域的项目组，在项目开始之初即已形成。

项目开发的负责人应确保项目的规划团队中有来自各个领域的专家资源，才可以实现跨专业跨纬度的整合工作方法来协调合作：哈马碧模式是如何促使传统的市政系统工程和市政计划相融合，形成一个可以在区域的层面上组织多种能源互补的生产系统的典型范例。1997年，哈马碧湖城项目开发建设团队由当地市规划局和市发展管理局组建。开发团队由具有不同专业领域背景知识的专业团队组成，在项目中各负其责。团队成员之间的跨专业跨纬度的协同合作有助于哈马碧湖城开发建设取得最终的巨大成功。

4.新的创新模式（诸如：规划设计方式和政府私营合作新的融资模式等）必须引入以改变人们惯常的行为模式和思维方式

对环境保护技术一站式解决方案日益增长的兴趣促成了建立环境信息中心的决定——玻璃房子。环境信息中心被设计成仅仅需要消耗相对于传统的玻璃建筑所使用能量总量的50%。智能住宅技术以建筑物内部的实际功能区域活动水平来自动调节建筑物内的照明、通风和采暖系统的运营水平。玻璃房子由当地市开发署、斯德哥尔摩水务公司和瑞典富腾能源公司提供技术支持，以及当地的市交通委和市政固废管理局也是重要的合作伙伴机构。

玻璃房子是斯德哥尔摩市主要的环境倡议行动的一个的重要组成部分。它的功能是给哈马碧湖城当地居民和游客提供服务的信息中心。当地的居民可以获得推荐和建议，以便创造出一种更环境友好的生活方式，同时来哈马碧湖城旅游的游客可以亲眼看到安装在建筑物里的各种环保节能的技术设施。

5.全生命周期的项目投资回报周期计算是获得高环保设计标准的真正价值意义所在。

使用全生命周期的项目投资回报的计算方法可以使得项目从规划阶段就可以调整对由于采用更高的环保设计标准而产生的项目增量投资成本的分析计算。

为了分析获得不同环境节能技术测不断改善需要跟踪持续的评估技术的应用过程。持续的跟踪不同的环境节能技术的应用表现是推动建筑环境友好方案标准不断提高的核心要素。重新评估，更新和后续跟踪行动是非常重要的。在哈马碧湖城，环保工具环境负荷文件 *ELP* 和生命周期评估 *LCA* 非常有助于提供对建筑环境的环境保护绩效的跟踪反馈，也有助于论证因更高的环境设计标准而产生的增量投资成本。同时也增加了基于技术变革的新目标，所以，哈马碧湖城的环境保护绩效水平才不会停滞不前。

哈马碧湖城的成功经验创造了一种全新的城市开发建设模式，同时这种生态循环开发建设模式也在斯德哥尔摩市的其它地区诸如皇家海港区的开发建设得到更进一步的应用实践。国际论证系统也在哈马碧湖城的生态循环模式中开始应用起来。

7.2 克服挑战

哈马碧湖城项目还没有百分百全部建设开发完，但是已经对项目做了各种评估工作。这些评估工作主要针对哈马碧湖城已有表现中优秀的方面和不足的方面。不足方面的挑战在本章节主要阐述。重要的是，当地市政府和开发商可以从目前的错误中学习，防止类似的问题在未来再发生。

哈马碧湖城开发过程中的问题和挑战如下：

- 环境任务书在规划的较晚期才开始。这导致了项目中不同环境目标之间实施产生的矛盾。也导致了环境任务书中的各种目标在实施中变得困难重重(Rutherford, 2013)。
- 环境保护目标与宜居性偏好的冲突：项目的规划者要实现雄心勃勃的环境保护目标，但也将住宅区块融入到当地的周边自然环境中去。许多绿色空间和公园被规划进来，哈马碧湖的好景致对许多建筑的设计来说至关重要。因此，许多窗均面向湖泊方向，但这也产生了负面作用，就是热辐射透进窗户进入建筑物内的时候，室内的温度会受到影响。在夏季，室内温度可以攀升到很高，因为有些建筑物中的通风系统不是非常好。

另外一个很重要的问题就是关于公寓的窗户的尺寸。在现代公寓中使用玻璃是很普遍的，居民们往往渴望大窗户。然而，在环境友好可持续的住宅项目中，大窗户的设计与减少能源使用的策略

不相适应。即使窗户有四层玻璃组成以保证足够充分的保温作用，墙体的保温性能仍然要比玻璃要好上五倍(Poldermans, 2005)。

- 停车位封顶已成为争议。项目的剩余部分中另一个重要的变化是关于停车位。对停车位的数量及其位置的讨论不绝于耳。在初始环境总体目标中，计划在哈马碧湖城显著减少对私家车的依赖。所以对停车位标准是非常苛刻的：规划中为每套公寓提供 0.25 个停车位。（或者是每套公寓为 0.4 个停车位。若是把临时停车和工作场所的停车位一并计入。）然而，一个新的政党上台后，马上决定提高哈马碧湖城停车位的数量到每套公寓平均为 0.7 个。这一停车位的标准与减排的环保目标相抵触，也会阻碍公共交通模式的增长(Poldermans, 2005)。
- 环境目标的后续跟踪工作已经呈现出对数据和结果缺乏系统性收集。显而易见，自 1996 年以来，在哈马碧湖城的环境保护任务书中，并没有任何书面的说明对于谁应该承担起对于环境任务书的环境目标的实施跟踪评估工作。

参考文献

André, Fredrik. 2015. Interview.

“Bicycle Paths in Hammarby Sjöstad.” n.d. *Reseplanerare*. http://reseplanerare.trafiken.nu/bin/query.exe/sn?L=vs_bikealone.

Bostader, Svenska. n.d. “Real Estate Unit ‘Viken’ ” <http://www.erseus.se/viewNavMenu.do?menuID=9&oid=375>.

Boverket. 2009. “39 Goda Exempel På Hållbart Byggnad Ifrån Bygga-Bo-Dialogen .”

———. 2015. “Standard and Extended Planning Procedure.” <http://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/detaljplanering/detaljplaneprocessen/standardforfarande/>.

Bäckström, Susanne. 2012. “Hammarby Sjöstad.” Sweco.

Cervero, Robert, and Cathleen Sullivan. 2010. “Toward Green TODs.” Institute of Transportation Studies, University of California Berkeley. <http://www.its.berkeley.edu/sites/default/files/publications/UCB/2010/VWP/UCB-ITS-VWP-2010-7.pdf>.

City of Stockholm. 2014. “Gångplan För Stockholm. Remisshandling.”

“Eco2 Cities: Ecological Cities as Economic Cities, Case Stockholm, Sweden.” 2010. The World Bank.

“Facts and Figures.” 2015. *The City of Stockholm*. <http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/hammarby-sjostad/In-english/Facts-and-figures/>.

Foletta, Nicole. 2011. "Case Study: Hammarby Sjöstad." ITDP.

Forsberg. 2003. "Environmental Assessment of the Urban Environment – Development and First Application of the Environmental Load Profile for Hammarby Sjöstad." Department of Chemical Engineering and Technology, The Royal Institute of Technology.

Fryxell, Stellan. 2008. "Hammarby- a Model for Green Living?"

Gaffney, Andrea, Vinita Huang, Kristin Maravilla, and Nadine Souboutin. 2007. "Hammarby Sjöstad-Stockholm, Sweden: A Case Study." Urban Design in Planning.

GlashusEtt. 2010. "GlashusEtt 10 år." City of Stockholm, Stockholm Water and Fortum.

———. n.d. "Hammarby Sjöstad – a New City District with Emphasis on Water and Ecology." City of Stockholm.

"Good Environmental Choice 'Bra Miljöval.'" n.d. *Ecolabel Index*.
<http://www.ecolabelindex.com/ecolabel/good-environmental-choice-bra-miljoval>.

"Hammarby Sjöstad, Stockholm, Sweden, 1995 to 2015- Building a 'Green' City Extension." n.d. *Future Communities*. <http://www.futurecommunities.net/case-studies/hammarby-sjostad-stockholm-sweden-1995-2015>.

"Kommunikationer i Sjöstaden." 2013. *Sjöstadsliv*. March 20.
<http://www.sjostadsliv.se/guide/kommunikationer/>.

LIP Office. 2004. "Final Report: 1.2 Development and Demonstration Projects." Local Investment Program Stockholm.

"Low Impact Development (LID)." n.d. *Environmental Protection Agency*. <http://water.epa.gov/polwaste/green/>.

Magnusson, Kristin, and Michaela Nilsson. n.d. "Swedish Project Management Towards Sustainable Urban Development." Stockholm, Sweden: The Royal Institute of Technology.

"Movac--Mobile Vacuum Systems." n.d. *Envac*. http://www.envacgroup.com/products-and-services/our_products/movac-mobile-vacuum-systems.

"NCC Holmen." 2015. *Solcell*. http://www.solcell.nu/ViewPlant.aspx?pl_id=155.

"Norra Djurgårdsstaden." 2015. *The City of Stockholm*. <http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/norra-djurgardsstaden/>.

"Planning Process (Planprocessen)." n.d. *Stockholms Stad*. <http://www.stockholm.se/TrafikStadsplanering/Stadsutveckling/Stadsplanering/Planprocessen/>.

Poldermans, C. 2005. "The Case of Hammarby Sjöstad." Institute of Human Geography. University of Stockholm.

"Processen – Så Går Det till." 2015. *The City of Stockholm*. <http://bygg.stockholm.se/Savaxer-staden/Dialog-och-samrad/Processen/?acceptcookies=true>.

Reyn. 2012. "Phase 02: Hammarby Sjöstad [Transportation System]." *Remote Conditions*. June 25. <http://remoteconditions.blogspot.se/2012/06/phase-02-hammarby-sjostad.html>.

Rutherford, Jonathan. 2013. "Hammarby Sjöstad and the Rebundling of Infrastructure Systems in Stockholm." In. Paris. <http://www.enpc.fr/sites/default/files/files/Rutherford%20Hammarby%20Sjostad%20121213.pdf>.

SABO. 2009. "Hem För Miljoner. Förutsättningar För Upprustning Av Miljonprogrammet – Rekordårens Bostäder." http://www.sabo.se/SiteCollectionDocuments/hemformiljoner_rapport_lu.pdf.

Sayegh, Safi Al, Tobias Bengtsson, Nenad Glodic, and Catharina Erlich. 2012. "Solar Energy in Hammarby Sjöstad."

"Skattesatser 2015 I Kommuner, Län Och Hela Riket ." 2015. *Statistical Central Bureau*.
http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Offentlig-ekonomi/Finanser-for-den-kommunala-sektorn/Kommunalskatterna/11849/11856/67873/.

"Stationary Vacuum System." n.d. *Envac*. http://www.envacgroup.com/products-and-services/our_products/envac-stationary-vacuum-system.

Stockholm LIP. 2003. "Verksamhetsrapport."

Svane. 2014, August 26.

Svane, O, J Wangell, L.A Engberg, and J Palm. 2011. "Compromise and Learning When Negotiating Sustainability: The Brownfield Development of Hammarby Sjöstad." *International Journal of Urban Sustainable Development*.

Svane, Orjan. 2013. "Energy Efficiency in Hammarby Sjöstad, Stockholm through ICT and Smarter Infrastructure – Survey and Potentials." KTH Royal Institute of Technology, Environmental Strategies Research.

Swedish Green Building Council. 2015. "Vår Verksamhet." <https://www.sgbc.se/var-verksamhet/>.

SymbioCity. 2011. "The SymbioCity Approach- a Conceptual Framework for Sustainable Urban Development." SKL International.

The City of Stockholm. 2012. "Cykelplan." <http://www.stockholm.se/cykla>.

The City Planning Administration. n.d. "Kvalitetsprogram För Gestaltning Av Sicka Kaj." The Development Administration. 2007. "Slutrapport För Projekt Inom Miljömiljarden."

“The Million Program.” 2015. *The Swedish National Board of Housing*.
<http://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/stadsutveckling/miljonprogrammet/>.

The National Board of Housing. 2013. “Swedish National Board of Housing, Building and Planning.”

The Street and Real Estate Administration. 2002. “Hammarby Sjöstad – BoStad02.”

The Swedish Environmental Protection Agency. 2005. “Sju år Med LIP & Klimp.”

附录

附录 1

附录 1 绿色导则以及废气管理系统的关系分析（恩华特提供）

相关方面		评论	使用传统垃圾桶/箱收集的效果	使用地下垃圾运输系统的效果
街区大小	超过 70%的街区≤2 公顷; 住宅区域的街区≤5 公顷	缩减街区大小和密度的结果是每栋建筑每公顷会产生更多的废弃物（废弃物总量加倍）	每栋建筑物中都需要双倍的存储空间，或将收集垃圾的频率提升为两倍——这增加了废弃物回收的成本	无需额外的存储空间。废弃物存储可以降低至 90%（根据回收的频率）。垃圾收集终端的收集频率将增加。
人行道密度*	≥10 公里/平方公里	会影响垃圾车进入本地区。增加了出事故的风险。	限速，限制卡车倒车，对进入本地区设限。	没有影响，因为废弃物是由地下运输。
相邻的人行道设施间的距离	≤250 米		无大体影响	无大体影响
在路口控制转弯半径	≤10 米 有自行车道的道路≤5 米	对垃圾车来说太窄了！	对垃圾车来说是不可能的。 对卡车来说，最小转弯半径为 13-18 米。	没有影响，因为废弃物是由地下运输。

机动车道	≥10 公里/平方公里		无大体影响	无大体影响
街宽（过境交通）	≤45 米（50 米则带有 BRT 专用车道）		无大体影响	无大体影响
街宽（本地交通）	≤25 米		会影响垃圾收集卡车进入本地区	无影响
可步行				
人行通道	≥10 公里/平方公里	会影响垃圾车进入本地区。增加了出事故的风险。	限速，限制卡车倒车，对进入本地区设限	没有影响，因为废弃物是在地下存储和运输。
人行道的宽度	≥3 米	影响垃圾房的可达性	影响很小，可能会很大程度上需要手工回收，增加了回收成本	没有影响，因为废弃物是在地下存储和运输。
在交通流量大的区域（商业中心、靠近交通枢纽等的地方）的人行道宽度	≥4.5 米	影响垃圾房的可达性	影响很小，可能会很大程度上需要手工回收，增加了回收成本	没有影响，因为废弃物是在地下存储和运输。
人行道的覆盖率	所有街区正面都有	影响机动车到达垃圾房	可能需要手工回收，增加了回收成本	没有影响，因为废弃物是在地下存储和运输。

建筑退线	≤5 米		影响垃圾箱的可操作性/翻转倾倒垃圾	没有影响，因为废弃物是在地下存储和运输。
沿线建设比例（私人街区）	≥65%			
视觉醒目的正面	≥50% 建筑物的正面	垃圾箱需被安置在建筑物的正面，特别是在人行道上。	等待被收集的垃圾箱将产生不良的视觉效果。	取决于垃圾处理收集口的位置，没有或几乎没有影响。
物理渗透性	平均每百米的出入门口≥3 个	可能会增加废弃物贮存和收集点的数量	需要在靠近出入门口的位置设置垃圾房，<50 米的步行距离	收集口位于靠近出入口的地方，<50 米的步行距离
开放式绿色空间 400 米范围内=可开发土地的比率	100%		无大体影响	对废弃物存储空间和卡车可达性需要减少可增加总绿地面积。
人均总绿地（“绿地”的定义是公园、路边的绿化带、绿化缓冲带、苗圃和附属绿色空间）	>12 平方米/人均		无大体影响	对废弃物存储空间和卡车可达性需要减少可增加总绿地面积。
混合使用				

二十分钟通勤地区的职住比例（这些城区应有面积不超过 15 平方公里的空间面积，从一边到另一边的最大距离不超过 5 公里）	0.5-0.7			可以用一个系统覆盖整个区域（最大交通距离 3 公里）
至少有 6 种公共基础设施可在建筑出入口 500 米范围之内被找到的住宅建筑比例（设施包括学校、邮局、银行、零售商店、诊所、活动中心等）	100%	将影响废弃物数量和类别。用户种类的扩大将会影响废弃物贮存和废弃物管理	废弃物处理设施的分类是住宅和非住宅建筑的前提条件。需要更大的废弃物贮存设施。	可以在一个系统内同时处理商业和住宅废弃物。商业垃圾可以根据用户、一天当中的时间点、废弃物种类和数量来独立计费。
密度				
住宅容积率（净值）	≥ 2.5	将增加每栋建筑的垃圾量	每栋建筑需要更大的存储空间，或将收集垃圾的频率翻倍——这将增加废弃物回收的成本	无需额外的存储空间。
商业容积率（净值）	≥ 4	将增加每栋建筑的垃圾量	每栋建筑需要更大的存储空间，或将收集垃圾	无需额外的存储空间。

			的频率翻倍——这将增加废弃物回收的成本	
轮班	对废弃物收集无明显影响			
适合自行车使用				
自行车路密度	≥10 公里/平方公里	会影响垃圾车进入本地区。增加了出事故的风险。	限速，限制卡车倒车，对进入本地区设限。	没有影响，因为废弃物是由地下运输。
分隔开来的自行车道*	100%		影响卡车的可达性及可操作性。	没有影响，因为废弃物无须在地面移动。
自行车道宽度	≥3 米		影响卡车的可达性及可操作性。	没有影响，因为废弃物无须在地面移动。
每户住宅的自行车停车位	≥1			释放空间，例如为自行车停车位而释放空间
商业建筑中的自行车停车位	≥4 /100 平方米			释放空间，例如为自行车停车位而释放空间

交通枢纽中的自行车停车位	100%	没有影响		
自行车停车位和交通枢纽出口之间的距离	≤30 米	没有影响		
自行车共享站之间的距离	≤300 米	没有影响		

附录 2

附录 2 哈马碧湖城的事实和数据（斯德哥尔摩市，2015 年更新）

平面
面积大小：2 平方公里 水域面积：0.4 平方公里 陆地面积：1.6 平方公里 可建土地：0.9 平方公里
新房： 目前大约 9000 套公寓 完全建成后约有 11000 套公寓
开发率：133 套公寓/公顷或是 300 人/公顷。
该地区的开发水平：e=1.43
土地开采程度：E=2.2-3.0（不包括公共用地）。
建筑物高度：平均高度约为 24 米，7 层。规划中的写字楼约有 30 层。
商业区：新办公楼和产业园区 250000 平方米。
办公和贸易的面积比例：30%（现有及新增）
本地规划的数目：大概 20 个

■ 房地产的详细信息
业主和建筑公司的数量： 南部有 33 位业主，北部有 8 业主。 共有 29 间建筑公司。
使用权：32%为租赁，68%为产权共有的公寓
公寓的大小：从 40 平方米到 120 平方米。 7%为 1 间（带厨房的房间） 26%为 2 间（带厨房的房间） 24%为 3 间（带厨房的房间） 16%为 4 个房间 1%为 5 间（带厨房的房间）

10 栋公寓楼：6 间（带厨房的房间） 3 栋公寓楼：7 间（带厨房的房间） 400 套学生公寓（约 20 平方米） 59 套为年长者提供全天候护理服务的老年公寓和六家给予特殊支持的团体之家。
投资： 五十亿瑞典克朗的公共投资 三百亿瑞典克朗的私人投资
租赁费用： 80 平方米的普通公寓（租赁）1000-1500 欧元/月。 80 平方米的普通公寓（产权共有）大约为 45-60000 瑞典克朗/平方米，与交给管理联合会的 5000 瑞典克朗的月费。

绿色空间和公共空间
目标：要为每套公寓留下 25 平方米的自由空间（总共相当于 0.3 平方公里）和每套公寓 15 平方米的私人农耕用地。 目前：已完成 0.28 平方公里（不包括私人农耕用地）。
停车位： 车库中有 4000 个停车位（私有和公共：0.55 个/公寓） 街边上有 3000 个停车位（公共空位：0.15 个/公寓）

人口数据——居民——年龄——收入——失业
人口： 目前大约有 20400 人 项目建设完成时会有约 27500 人（于 2025 年）
平均家庭规模： 2.27 个人（住在共有产权的公寓的家庭为 2.19 个人，而以支付租金居住的家庭中有 2.37 个人）
平均公寓面积： 共有产权的公寓为 3 间（带厨房的房间） 租赁的住房为 2.7 间（带厨房的房间）
年龄： 0-5 岁的为 13.5% 6-15 岁的为 7.6% 16-19 岁的为 2.6% 20-64 岁的为 69.8% 65 岁及以上的为 6.6%
平均收入（2014 年）：421000 瑞典克朗/年。 城市中平均为 332000 瑞典克朗/年（从业人员年龄在 16 岁及以上）
失业（2014 年）：1.7% 城市中一般为 3.7%
工人人数（2013 年）：8000 人

受教育情况和文化程度
八所小学（6-16 岁）约 2500 名儿童。 计划至少再开办两所小学，接收 625 名儿童。 十七所幼儿园（1-5 岁）现今约 2030 名儿童。 本地区有两所高级中学（Kulturama 和 Fryshuset） 其他设施：图书馆、文娱/剧院、教堂（瑞典教堂）、环境资源中心

社会服务和住宿
养老院：59 套公寓提供全天候的关注和照顾。 智障人士之家：有 6 家，每家有 5 套公寓。 学生公寓：400 套公寓 其他：护理中心、妇幼保健

汽车保有量
拥有一辆汽车的家庭比例：62%（2007 年）（2005 年为 66%） 每户小汽车的数量：0.7（2007 年）（2005 年为 0.75） 拼车运营：3 家企业提供 46 辆环保车供使用。

交通——日常出行方式
公共交通：52% 私家车：21% 步行和骑自行车：27%

其他环保情况

50%的电力和热量消耗是由回收的有机废弃物和可燃废弃物向城区供热/供电。

建筑物中的热回收：能源输入的需求已下降到 100 千瓦时/平方米/年。在未来的项目中，我们的目标是 55 千瓦时/平方米/年。一些试验装置提供的太阳能电池可提供住宅中 5% 的家用电力。太阳能电池板为一些建筑提供了相当于 50% 的热水的热力。

所有的公寓房都连接到了固定或移动式的真空系统。

附录 3

本附录是指 1.2 节中哈马碧主要经济成就中所总结的某些要点。这些图表指出提高的纳税评估值，房地产市场中的价值增长，生活品质和人力资本的提升，并显示出哈马碧的平均年收入高于斯德哥尔摩。

图 68.每平方米的纳税评估值。资料来源：Sweco 公司，2015 年。

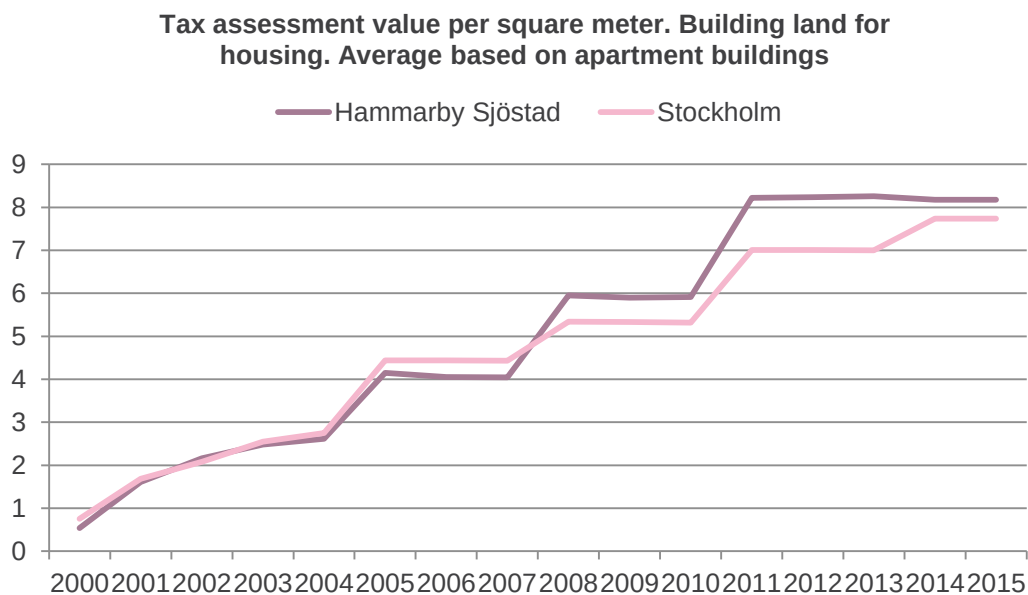


图 69.出租公寓的排队等候时间。资料来源：Sweco 公司，2015 年。

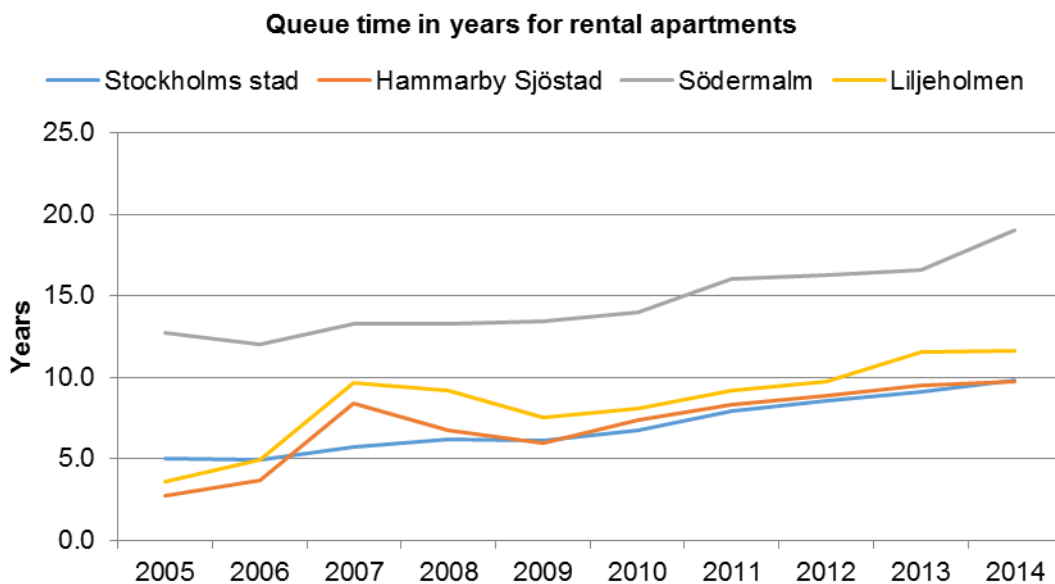


图 70. 平均年收入的比较。资料来源：Sweco 公司，2015 年。

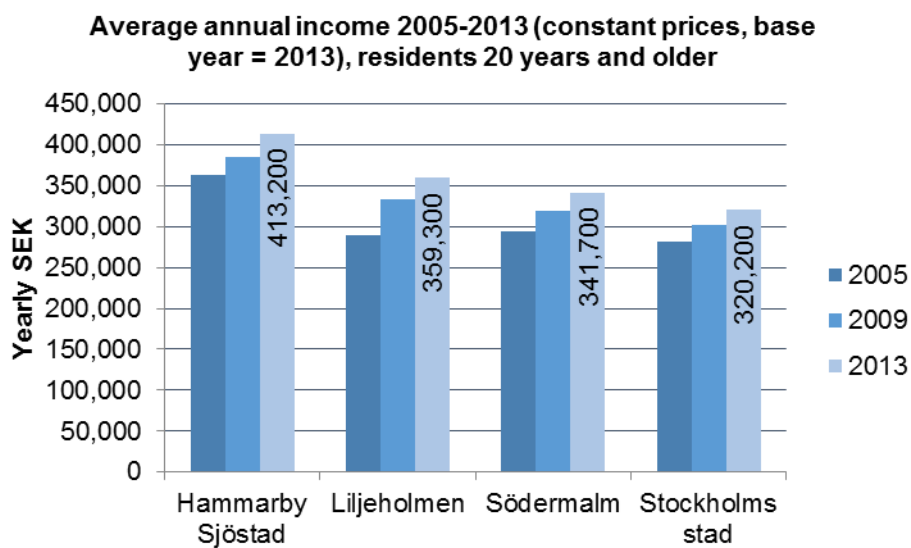


图 71. 平均年收入。资料来源：Sweco 公司，2015 年。

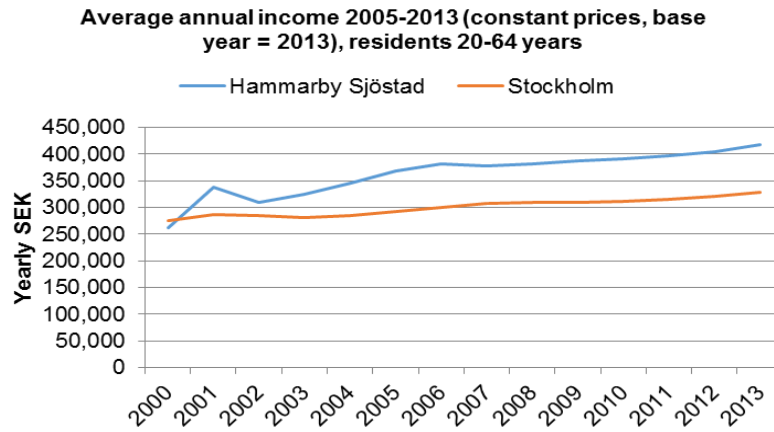
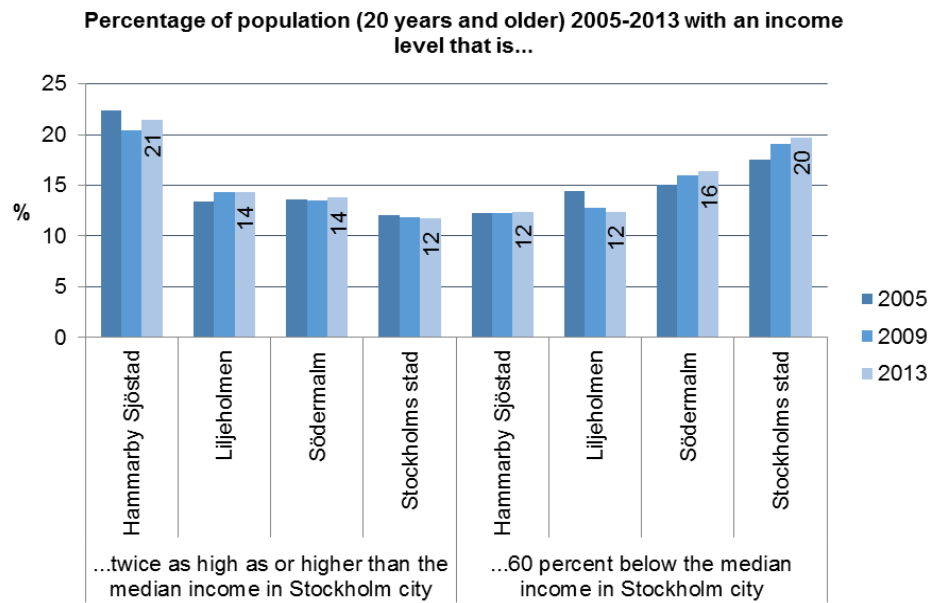


图 72.人口和收入水平的百分比。资料来源：Sweco 公司，2015 年。



附录 4

本附录是指 1.3 节中哈马碧主要社会成就中所述及的要点。这些表格展现了失业率、教育程度、人口年龄和按所有权分类的公寓。

图 73.失业率比较。资料来源：Sweco 公司，2015 年。

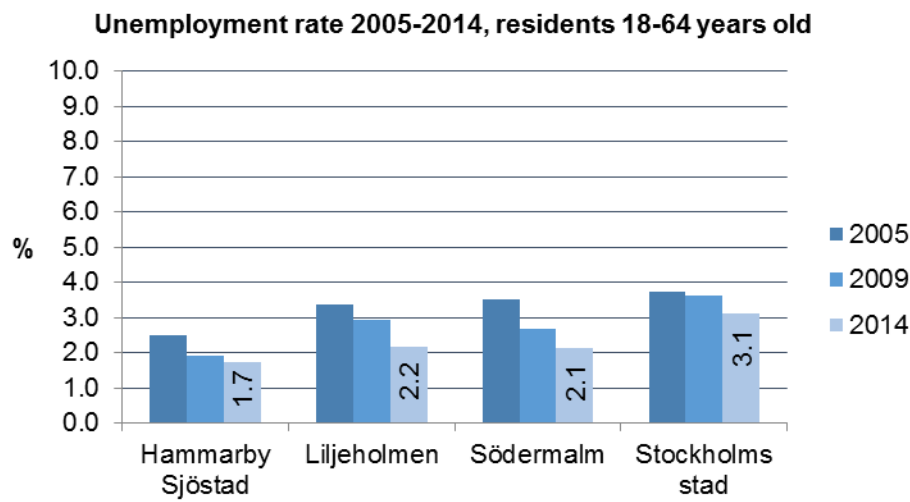


图 74.失业率比较。资料来源：Sweco 公司，2015 年。

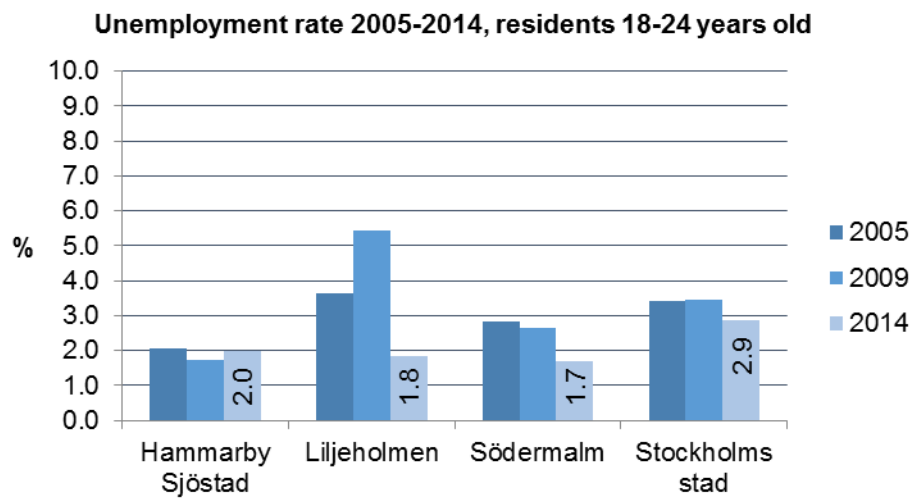


图 75.人口金字塔。资料来源：Sweco 公司，2015 年。

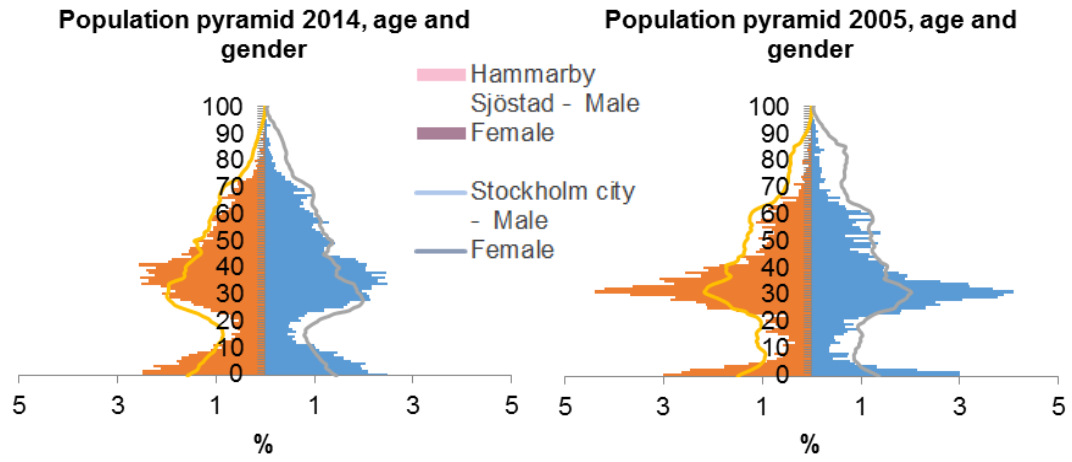


图 76.高等教育程度。资料来源：Sweco 公司，2015 年。

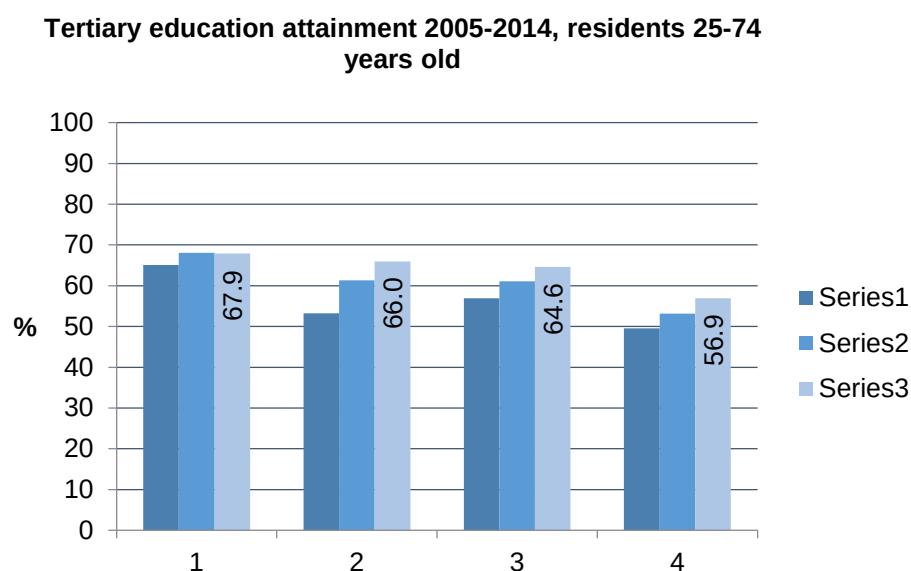


图 77.按所有权类型分类的公寓。资料来源：Sweco 公司，2015 年

