

スウェーデン・ストックホルムにおける下水熱利用事例



出所) Hammarby Sjöstad ウェブサイト

1. 概要

- ・ スウェーデンの首都、ストックホルムのハンマルビー・ショースタッド (Hammarby Sjöstad) 地区では環境に優しい循環型社会を目指した街作りが取り組まれており、その一環として下水道の熱利用が行われている。1990 年代初頭、オリンピック招致を目指して、当時は工業地域として環境汚染の進んでいたハンマルビー・ショースタッド地区の再開発がはじまった。その成果をうけ、同地区の取り組みは「ハンマルビー・モデル」として世界から注目を受け、毎年多数の観光客や専門家が訪れている。
- ・ 新開発が完了する 2018 年には 25,000 人を収める 10,000 戸の住居が整備される予定である。土地は 200 ヘクタール。ストックホルム市中心より約 4 km。

参加団体：

- ・ スtockホルム市
 - ・ スtockホルム市環境・保健委員会
 - ・ 不動産
 - ・ 交通インフラ局
 - ・ 環境保護機関
 - ・ 技術・経済パートナー (建設会社、土地所有者、他)
 - ・ 地元投資計画協議会
 - ・ Stockholm Vatten (水) Company (上水下水)
 - ・ スtockホルム廃棄物管理協会
 - ・ Fortum (廃棄物より火力発電、熱電併給サービス等の提供会社)
 - ・ GlashusEtt 環境情報センター (の共同出資により設立)
- ・ ハンマルビー・モデルが注目されている理由として、開発を始める前に関連する団体がすべての参加した、参加型の都市計画が行われたことにある。環境に対する負荷を総合的に軽減した住みやすい住宅地区を構築するために、土地の利用方法、交通手段、建材の選択、エネルギー、水、廃棄物など総合的な視点から計画が進められた。

2. プロジェクトの目標等

プロジェクトの全体目標や分野別全体目標を以下に示す。

2015年までの目標	
1990年代前半の住宅地区と比較して、ハンマルビー・ショースタッド地区から排出される物質の環境負荷を50%低下させる。	

分野	全体目標
交通・移動	<ul style="list-style-type: none"> 全移動の80%は公共移動手段によるものとする うち25%は電気・バイオ燃料自動車によるものとする
エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> 建物のエネルギー消費 50 kWh/m² (うち 15 kWh/m² は電力) 100%再生可能エネルギーの使用 80%は廃棄物に由来するエネルギー 汚泥よりバイオガスの回収 住民による廃棄物と排水はすべてリサイクルし、再生エネルギーとして地区に還元
上水	一人当たりの水使用量 50%削減
廃棄物+排水	<ul style="list-style-type: none"> 埋め立てごみ廃棄場に送られる廃棄物量の90%削減 総廃棄物量の40%削減 廃棄物・排水中の窒化物を50%、水を50%、リンを約95%回収し、再利用する
都市	25,000人を収める10,000戸の住居が整備

3. 具体的な取り組み

上記の目標を達成するための具体的な取り組みを以下に示す。

エネルギー

- 太陽電池、燃料電池、太陽光発電
- 可燃廃棄物を燃料とした発電・熱回収
- 下水処理水からヒートポンプにより廃熱回収；住宅施設の冷暖房に使用
- 下水処理過程で得られる汚泥からバイオガスの回収；市営バス、タクシー、ごみ回収車、ガスストーブなどの燃料に使用

上・下水

- 節水家電などの普及により水使用量が25%減(目標は50%減、100L/人・日)
- 下水処理施設にて新技術の試行；新開発次期プロジェクトへ
- 家庭排水と工業廃水の完全分離
- 重金属や生分解しない化学物質の下水への排出量減少(目標は50%減)
- 汚泥の肥料化；スウェーデンの森林地域に使用
- 汚泥中の窒化物を肥料として農業で利用することや、下水処理水のエネルギー回収についてはライフサイクルアセスメント(LCA)にて有益性を評価
- 雨水管の普及による下水処理場の負担軽減
- 処理水の基準値：窒素 6 mg/L、リン 0.15 mg/L

廃棄物

- 家庭ごみの分別の徹底
 - 廃棄物発生量の減少
 - 生ごみ回収の促進(肥料化)
 - 減圧配管によるごみ回収システム
- ・ 上記の他にも省エネを促進する交通手段の普及や、環境負荷の小さい建材の使用、そして街全体の緑化などにも取り組みが行われている。上記の取り組みの総合関係を説明する図を以下に示す。

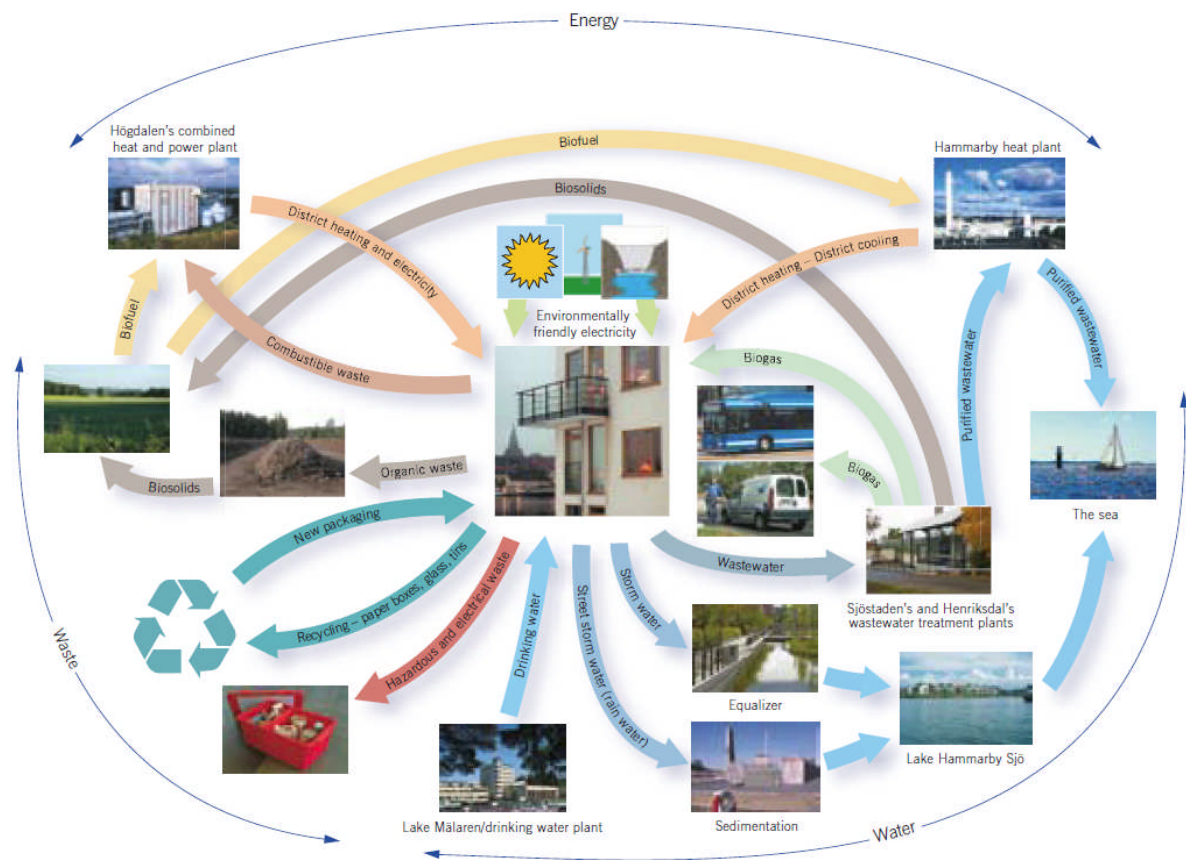


図. 環境にやさしい街づくりへの取り組みの相互関係図

出所) Hammarby Sjöstad ウェブサイト

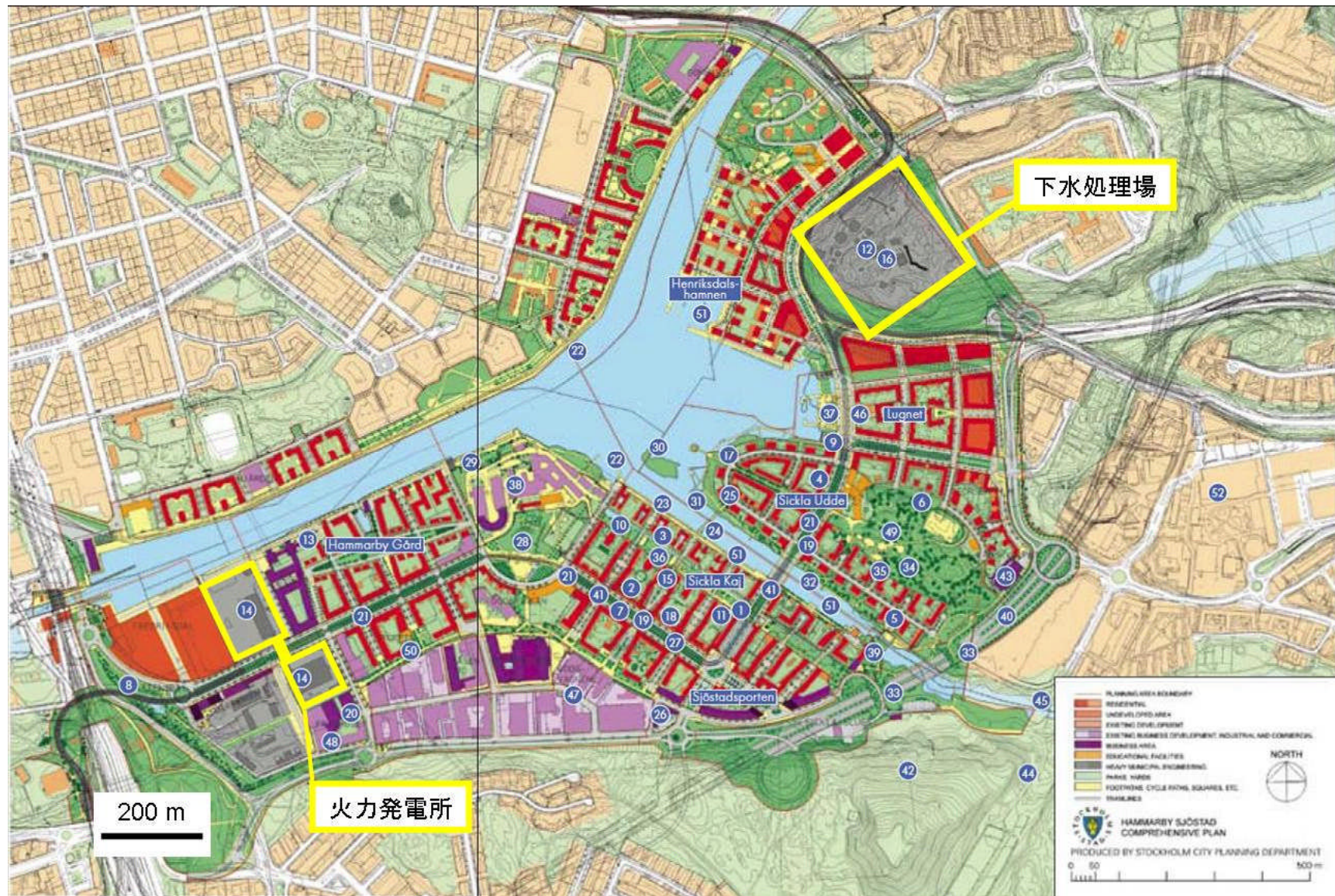


図. ハンマルビー・シヨースタッド地区 概観図

4. 下水の利用状況

- ・ 環境負荷を 50%減らすという大目標をもとに個々の具体的な取り組みが行われているが、下水に関しては細かい基準値や処理方法に関する情報は得られなかった。下水処理水は熱源としては使用されているが、再生水としての利用はされていない模様である。

5. 資金の負担方法等

- ・ 住宅に関しては、住宅・アパートの 45%が賃貸、55%が販売である⁴⁾。
- ・ スウェーデンは地域暖房の普及率が 50%と高く⁵⁾、ハンマルビー・ショースタッド地区の住宅・アパートの 75%は地域暖房が供給されている⁴⁾。サービスの料金は住民が払っているが⁴⁾、ボイラ配管等の設備負担元などの詳細については不明である。
- ・ プロジェクトの総額は 45 億ユーロ (5850 億円) である。ストックホルム市からの投資は 5 億ユーロ (650 億円) であるが、3 億ユーロ (390 億円) は回収するので、実質 2 億ユーロ (260 億円) かけている⁴⁾。残りの資金はなんらかの民間資金によるものであると考えられる。

出典

1. Hammarby Sjöstad ウェブサイト
<http://www.hammarbysjostad.se/> (2008. 12. 3 アクセス)
2. SWEDEN. SE ウェブサイト
http://www.sweden.se/templates/cs/Article___19685.aspx (2008. 12. 3 アクセス)
3. NEDO (2008) 「ストックホルム市の環境推進プロジェクト(スウェーデン)」
www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1028/1028-05.pdf (2008. 12. 3 アクセス)
4. GlashusEtt (ハンマルビー・ショースタッドの環境インフォメーションセンター) のマネージャー Erik Freudenthal 氏との E メール (08. 12. 15)
5. DHC/CHP/RES a smile for the environment Euroheat & Power
<http://www.euroheat.org/documents/030520.Kiev.ppt> (2008. 12. 10 アクセス)