



マルメ



フライブルグ

ゼロ・カーボン・シティを実現するには  
ヨーロッパ編



# マルメ

## カーボンニュートラル目標

100%  
2030年まで

マルメ市は、野心的な環境目標を掲げています。2020年には、市が所有する建物はカーボン・ニュートラルビルになり、2030年には、マルメ市が必要とするエネルギーを100%再生可能エネルギーで賄う予定です。

マルメ市議会の活動は、持続可能性を幅広く定義し、市、開発ディベロッパー、計画立案者、デザイナーと共に協力していることで注目されています。マルメ市は非常に環境に優しい都市となっています。



 スウェーデン  約35万人  技術・研究

### 持続可能な開発の歴史

1980年代以降、マルメ市は造船所や他の工場などの跡地を持続可能な低炭素地区に再開発することで、都市部を再生してきました。この再生の発端となったのが、エコタウン地区であり再開発地区でもあるウェスタンハーバー地区です。

この地区は1990年代まで、基幹産業であった造船業の影響で環境汚染が深刻でしたが、現在はオフィスビルや住宅が立ち並ぶ暮らしやすい空間へと生まれ変わっています。

### 都市計画

マルメ市は、都市計画の革新が可能であることを実例によって示すことが重要であることを証明しています。セクターを超えた協働と開発ディベロッパーとの対話が、画期的な計画を促進する鍵となっています。例えば、環境部門と計画部門のプロジェクトの責任者が定期的に会合を持ち、より統合されたプロジェクトの実現について話し合っています。2002年から市が実施している「Ecologically Sustainable Construction (1)」プログラムには、開発ディベロッパーに対する持続可能性に関する提言が含まれています。

### 資金調達

マルメ市の土地の大部分を市が所有しているため、開発ディベロッパーに規制を課す大きな力を持っています。また、マルメ市は、Finesce (2) やViable Cities (3) といった気候変動対策を支援する中央政府やEUから多額の資金援助を受けています。近隣住民のためのプロジェクトのほとんどは、マルメ市内の民間企業とのパートナーシップによって実施されています。

### ガバナンス

スウェーデンでは、建物のエネルギー性能は中央政府によって定められています。しかし、マルメ市は、市の気候と持続可能性に関する目標を達成するために、いくつかの独自の政策を開発しました。

市の担当部署は、開発ディベロッパー、大学、その他の組織と互いに協力し合っています。

また、マルメ市は北東に位置するルンド市と協力して、新しい建物を建設する際、国の基準を上回る持続可能性に関する要件を設定しました。これは、MBP Southと呼ばれる自主的なプログラムによって達成されました。このプログラムでは、開発ディベロッパーは次の3つのレベルのいずれかの基準を選択することができます。

- A：最高（パッシブハウスの基準）
- B：非常にエネルギー効率が高い（ミニエネルギーハウスの基準）
- C：国の規制以上

### 開発ディベロッパーとの対話

ウェスタンハーバー地区の開発において、市の計画立案者は、建築家、開発ディベロッパー、建設会社などさまざまな関係者を招き、開発計画を提示し、建物の持続可能性に関する基準を設定するための話し合いを行いました。その結果、エネルギー、材料、システム技術、音響・騒音、緑地・生物多様性、湿度管理、室内環境に関する基準が設定されました。

1. 資源効率が高く、生態学的に基づいた健全な建設」の意味（City of Malmö. 2002. "Ecologically Sustainable Construction in Malmö"）。
2. Finesce(Future INtErnet Smart Utility ServiCEs)。エネルギー分野を開発するためのITインフラを構築。
3. Viable Cities プログラムでは、スウェーデン国内9都市と協力して、2030年までのカーボンニュートラル達成を支援。



## Climate Smart Hyllieプロジェクトについて

2020年に竣工したヒュリエ西部地区には、スマートエネルギーソリューションを備えた9,000戸の住宅と9,000個のオフィスがあります。ヒュリエ地区の電力はすべて地元で生産されたバイオガス、バイオマス、太陽光、廃棄物、風力などの再生可能エネルギーによって供給され、スマートテクノロジーを実証する場として設計されています。

この地区のインテリジェントスマートグリッドは、個々の建物のエネルギー需要と天候に対応しています。デジタル地域暖房システムは、寒い日にはより多くの電力を供給して建物を暖め、エネルギー消費量が少ない日には、未使用のエネルギーを蓄えておくことができます。エネルギー管理者は、個々の建物のエネルギー管理システムに接続し、リアルタイムに情報を共有することで、アパートや戸建住宅のラジエーター回路の設定値を自由に変更でき、電力会社はエネルギーを充電したり放電したりすることができます。その結果、地区が必要とするエネルギーのみを供給することが可能になりました。

## 沿革

- 2000年代 - スウェーデンはマルメ市の地下にデンマークとスウェーデンとの間のオーレスン海峡を結ぶ海底トンネルを建設し、ヒュリエ地区の中央に駅を設置することを決定。市の計画立案者は、ヒュリエ地区の「Climate Contract (4)」となる気候契約の交渉を開始。
- 2011年 - 市はマルメ市の廃棄物処理会社であるVA Syd社、電力会社のE.ON社とヒュリエ地区の設計に関する気候契約を締結。マルメ市不動産開発局は、工業用地であったウォーターフロントの再開発を計画し、20社以上の開発ディベロッパーが参画して、0.18km<sup>2</sup>の複合施設を持続可能性の原則に基づいて開発することを決定。
- 2020年 - 西部地区が完成。
- 2021年 - 気候契約の更新に伴い、地区の南側、東側と北側で建設開始。



## 重点分野

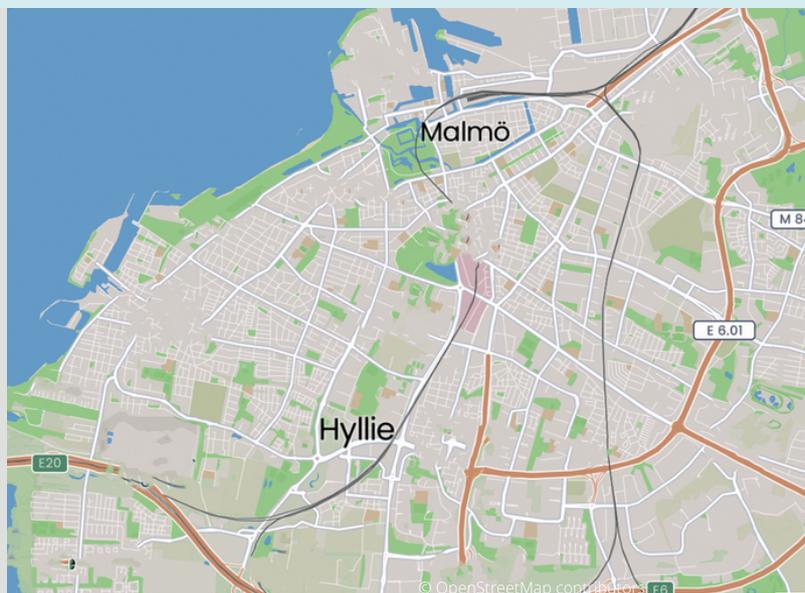
- エネルギー供給 - 電力、冷暖房の必要性
- インフラストラクチャー整備 - 流通ソリューション、システムと建物の相互作用
- 輸送ソリューション
- 消費：コントロールシステム、行動とライフスタイルの問題

## 資金調達

マルメ市は市のエネルギーインフラを所有・運営している電力会社E.ON社と協力し、ヒュリエ地区のスマートグリッド化を進めています。

マルメ市がヒュリエ地区の大部分の土地を所有し、建物の建設資金は商業ベースで調達されました。企業からの投資の他、国や市から資金援助を受けています。

2015年には、スウェーデンエネルギー庁から4,700万スウェーデンクローネ（約500万米ドル）の資金援助を受けました(5)。





## 重要なポイント

ヒュリエ地区再開発プロジェクトにあたり、マルメ市は水道会社のVASydと電力会社のE.ON社と気候契約を締結。2011年に開始した第一契約期間は2020年に終了し、2021年に契約を更新しました。

この気候契約は、ヒュリエ地区再開発プロジェクトの目標を以下のとおり定めています。

1. ヒュリエ地区のエネルギー供給は、2020年までに100%再生可能エネルギーまたはリサイクルエネルギー (6) で構成されていなければならない。
2. 国と地域間のエネルギーの相互供給に焦点をあて、電気、ガス、冷暖房のための統合的なスマートインフラシステムを開発する。
3. スマートシステム全体の能力を活用するために、費用対効果とエネルギー効率が高く、かつ需要管理システムを備えた建物を建築する。
4. エネルギー需要を太陽光や風力など、地域で生産された再生可能エネルギーで賄う。
5. 公共交通機関のための良好な条件を整え、ガス(グリーン水素、バイオディーゼル、バイオガスなど)や電気自動車のためのスマートソリューションを確立し、気候変動に配慮したライフスタイルを促進する。
6. ヒュリエ地区を、気候変動に配慮したソリューションの世界的な実証地域にする。

### 課題

ヒュリエ地区再開発プロジェクトは多くのサブゴールを達成しましたが、課題はまだ残っています。

また、風力発電だけでは、地域に十分なエネルギーを生産することが難しいこともわかってきました。風力発電建設について、建設予定地周辺に住む住民が反対しました。

開発ディベロッパーを説得するのも大変でした。E.ON社のビルのエネルギー需要管理技術を採用した開発ディベロッパーもありましたが、E.ON社のエネルギーモニターをテナントに提供したのは、ヒュリエ地区の開発ディベロッパー1社のみでした。

これらの課題を解決することができず、E.ON社とマルメ市はヒュリエ地区をクライメートニュートラルにするための必要な資源がないことを認め、気候契約を締結してから5年度、当初の計画を社会的・物理的な現状に合わせて変更しました(7)。

### "プロシューマー"ビル (エネルギーの生産と消費を行うビル)

ヒュリエ地区のインテリジェントスマートグリッドは、個々の建物のエネルギー需要と天候に対応し、寒い日にはより多くの電力を供給して建物を暖め、エネルギー消費量が少ない日には、未使用のエネルギーを蓄えておくことができます。

ヒュリエ地区は、居住用ビル、ショッピングセンター、オフィスビル、ホテル、屋内アイススケートリンク、スーパーマーケットなど、さまざまな用途の建物にエネルギーを供給しています。

電力会社との契約により、ヒュリエ地区の暖房システムネットワークでは、供給温度が最低65°C、戻り温度が最高30°Cに設定されています。また、ヒュリエ地区はマルメ地域熱供給 (DH) ネットワークと他の地域のネットワークとの接続点が1つしかないため、エネルギーフローをコントロールしやすくなっており、プロシューマーに適しています。

### 需要管理システム

E.ON社は、建物のエネルギー消費量に関する情報を需要管理システムに送るシステムを開発しました。この需要管理システムにより、居住者の快適性に影響を与えることなく、過剰な暖房をわずかに抑え地域暖房の需要ピーク時の負荷の削減を可能にしました。

6. 廃棄物の焼却時に発生するエネルギーを熱や蒸気などとして回収し、再び熱や電力に変換して使用するエネルギー。

7. Darcy Parks. 2019. "Promises and Techno-Politics: Renewable Energy and Malmö's Vision of a Climate-Smart City" Science as Culture 1470-1189 (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/csac20>

# フライブルグ



フライブルク市は、1970年頃から、持続可能性にかかる目標を達成するための制度的枠組みを確立し、省エネ住宅やビル、自転車や徒歩の利用促進など一連の都市政策を実施しています。



ドイツ



約23.02万人



研究

## 持続可能な開発の歴史

第二次大戦によって旧市街の約80%を失ったフライブルク市は、戦後復興の際に古い町並みを再現し、公共交通機関を中心に自転車、徒歩を利用する政策を取りました。

フライブルク市の持続可能な開発に関する取組は1970年代から始まりました。フライブルク市は、都市政策や市民の日常生活の中における持続可能性にかかる目標を推進するための制度的枠組みを確立した最初の都市の一つです。

1990年代以降、フライブルク市の政治家、政策立案者、市民によるイニシアティブ、民間投資家達は、フライブルク市内の逼迫した住宅需要の増加に対応するため、省エネ住宅やビル、公共交通機関、自転車、歩行など一連の都市政策を推進し始めました。

フライブルク市の生活水準は、現在、ドイツ国内で最も高い都市の一つとして知られています。これは、恵まれた気候及び景観の恩恵と意思決定、持続可能な都市生活の実現に市民が積極的に関与しているからです。

## ガバナンス

フライブルク市の持続可能性に関する政策は、ドイツ連邦法よりも野心的です。

科学、市民、ビジネス、政治の代表者40名で構成されるフライブルク持続可能性委員会が、市議会と市政に対し、市の持続可能性に関する目標の設定と実施について助言を行っています。

気候変動にかかる主な内容は、

- 1.気候変動に配慮した建築と都市計画（市は、連邦や州よりも厳しい建築基準を導入）
- 2.カーボンフリーモビリティ
- 3.再生可能エネルギー（フライブルク市は、独自に太陽光発電キャンペーンを実施）
- 4.持続可能な熱供給
- 5.商業・工業（フライブルク北部の最大の工業地帯では、個別に気候保護コンセプトを策定）
- 6.気候にやさしいライフスタイル

## 資金調達：気候保護基金

ドイツでは、公共事業のコンセッション(8)料は、民間のエネルギー会社や水道会社から市議会に支払われます。

フライブルク市は、年間約1,200万ユーロのコンセッション料を受け取っています。2008年、フライブルク市議会はコンセッション料の10%を気候保護プロジェクトに当てることを決定し、2014年にはその割合を25%に、2020年には50%に拡大しました。気候保護基金はエネルギー効率の高い建物、エネルギー供給、モビリティ、インフラ、産業、啓発などのプロジェクトを融資の対象にしています。気候保護基金以外にも、市議会は2008年以降、さらに1,900万ユーロをプロジェクトに費やしました。

## 都市計画

都市計画に関する地域の意思決定機関であるオーバーライン・バレー地域計画協会はフライブルクにあります。協会の計画文書は、持続可能性に焦点を当てています。

フライブルク市の都市計画局は、都市計画の策定と実施に重要な役割を果たしています。例えば、1949年に市の中心部に歩行者天国を導入したり、市外にショッピングモールを建設することを反対するなど、常に先進的な取り組みを行ってきました。

8. 地方公共団体が民間事業者に公共事業に関する営業権を与える事業の方式。

# フライブルグ



# Vauban

## ヴォーバン地区について

かつてナチの兵舎があったヴォーバン地区は人口5,500人で、ヨーロッパで最大の太陽光発電地区のひとつとして再開発されました。

 約5,500人



世界基準の省エネ住宅  
「パッシブハウス」

 すべての建物に  
太陽光パネル



全建物が65kWh/m<sup>2</sup>a以下  
※ドイツのエネルギー基準の50%

## 長所

フライブルク市は、すべての建物に低エネルギー住宅基準を導入しています。ヴォーバン地区は市の財政支出なしで基準を満たした住宅を建設しました。整備された土地を住宅協同組合や個人、小規模な建設業者に販売して得た収益で、土地とインフラ整備のための費用を調達しました。

## 沿革

- 1990年 - フランス軍が兵舎の撤去を計画
- 1992年～2003年 - 国有地であったヴォーバン地区はさまざまな国から亡命者を受け入れる
- 1993年 - SUSI（自主独立集落構想）の不法占拠者が残りの建物を占拠
- 1994年 - ヴォーバン・フォーラムが設立され、住民参加型の都市計画を策定
- 1995年 - SUSIと他の住宅協同組合が国から建物を購入
- 1996年 - カーフリーエリアに指定
- 1998年 - カーフリー住宅の建設開始
- 1999年 - 最初の住民が入居
- 2020年 - 建設後20年、住民のための駐車場用地として確保していた土地に公園を建設。現在も市民が引き続き憩いの場として公園を利用している

## ヴォーバン地区における都市計画の重要な特徴

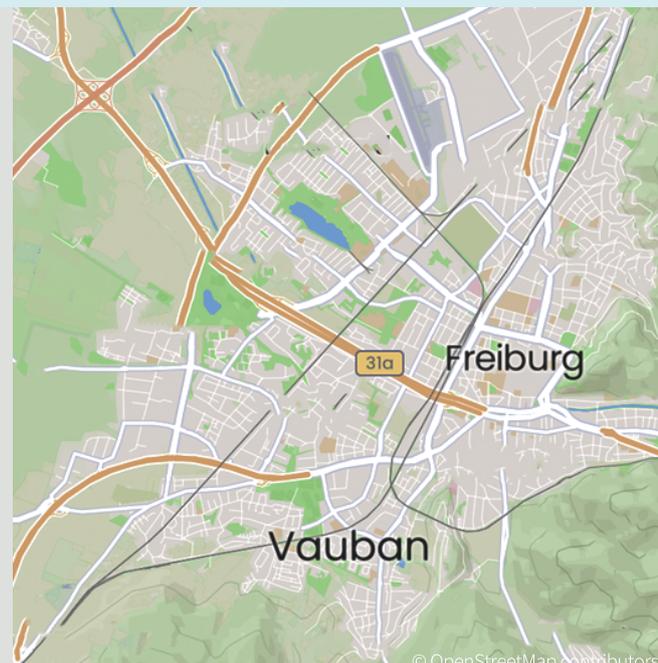
1. エネルギー：熱電供給、地域暖房、パッシブソーラーデザインと太陽光発電の両方を活用した「プラスエネルギー」のソーラー地区
2. 土壌の透水性などの環境に配慮した水の管理を優先
3. 自動車の使用を最小限に抑えるため、ライトレール、自転車、徒歩などの環境に配慮した公共交通機関を重視
4. 住宅建設計画に、市民及びグリーンテクノロジーを積極的に試す民間住宅所有者のイニシアティブが直接参加

## カーフリーエリア

カーフリーエリアの住人は、毎年、車両を所有しているかどうかを申告しなければなりません。車両所有者は、市営立体駐車場の1画を購入し、さらに1画につき17,500ユーロ（12,500円）の月額使用料を支払います。

## ヴォーバン・フォーラム

1990年、東西ドイツが再統一され、フランス軍はヴォーバンの兵舎を離れ、フライブルク市が約2,000万ユーロで跡地を購入しました。同年、100人以上の不法占拠者が入居しました。SUSI（Independent Settlement Initiative）という団体が設立され、この地に代替住宅地を建設することを表明しました。一部の不法占拠者は警察によって排除されましたが、他の人々はSUSIのプロジェクトに組み込まれました。しかし、1994年にフライブルク大学が、6つのバラックを学生用のアパートに改造し始めました。市は、SUSIと協議を続け、1994年末にフォーラム・ヴォーバンを設立し、5人の有給スタッフを配置して、地域社会との連携を続けています。SUSIはフライブルク大学と妥協して、4つのバラックを借り、最終的にはこれらを購入しました。このため、大規模な開発業者によって建てられた土地は全体の30%にも満たず、70%の区画が小規模な建設業者や協同組合に売却され、175ものさまざまな建築プロジェクトが実施されました。



© OpenStreetMap contributors

## 重要なポイント

フライブルク市における持続可能な開発を確保する7つの原則

1. 既存の自然環境、景観を生かした建築デザインと都市デザイン。建物は、太陽光及び太陽熱を最大限に利用できるように設計
2. 公共交通機関の利用促進を最優先
3. 各地区に、商店、学校、幼稚園、医療・高齢者サービス、仕事場、レストラン、教会、スポーツ施設など、必要不可欠なインフラを完備
4. 地域の特徴と強いアイデンティティを生かす
5. バランスがとれた社会構造
6. ヒューマン・スケールで都市を建設
7. 新しい居住区建設プロセスの計画及び設計にコミュニティが参加

### 課題

フライブルク市では、多くの市民が購入可能な価格の住宅が不足しています。フライブルク市では、手頃な価格の住宅の多くを遠方の自治体に頼っているため、通勤時間が長くなり、エネルギー消費量とGHG排出量が増加しています。

ヴォーバン地区には、高所得で環境に配慮した生活を送るアカデミックな中産階級が多く住んでいますが、フライブルク市から周辺地域へ多くの若い世帯が「より安い」住宅を求めて家族ぐるみで移転しています。2020年の統計によりますと、2014年から2018年の間に、30歳から40歳までの4,524人が市外に移転したと推定されています。

### アワード

- 1993年、International Making Cities Livable (9) は、フライブルグ市にCity of Vision Awardを授与しました。以降、フライブルク市は、持続可能な交通計画、歩行や自転車の促進、交通規制の仕組み、再生可能エネルギー、自然環境保全、持続可能性におけるリーダーシップが評価され、数々の賞を受賞しています。
- 2008年- ドイツサステナビリティ賞
- 2007年～2008年- 日本ペンマガジン・クリエイティビティ・アワード
- 2006年- ドイツで最も美しい住宅地
- 2005年- ヴッパータールエネルギー・環境賞
- 2003年- グローバル・エネルギー・アワード
- 2002年- ヨーロピアン・ソーラー・プライズ
- 2001年- バーデン・ヴュルテンベルク州太陽光発電建築

## PlusEnergy

太陽光発電装置設置住宅: 59戸

ヴォーバン地区のPlusEnergy住宅: 合計100戸

ヴォーバン地区の太陽光発電地区は、PlusEnergyの一例です。PlusEnergyとは、使用するエネルギーよりも多くのエネルギーを生産することを意味します。ヴォーバンの2600戸の住宅のうち、100戸（人口5,500人のうち約270人）がPlusEnergyです。

太陽光発電地区は、2000年から2005年にかけて建設されました。住宅が必要とするエネルギーは太陽光発電により供給され、敷地内には445kWpの太陽光発電のポテンシャルがあります。2011年には、1軒の家が年間5,000ユーロの余剰エネルギーを生産していると試算されました。



## マルメ



[worldcongress.iclei.org/sustainable-malmo](http://worldcongress.iclei.org/sustainable-malmo)

[sustainablemobility.iclei.org/wp-content/uploads/2016/04/malmo2](http://sustainablemobility.iclei.org/wp-content/uploads/2016/04/malmo2)

## フライブルク



[iclei-europe.org/member-in-the-spotlight/freiburg-germany](http://iclei-europe.org/member-in-the-spotlight/freiburg-germany)

[sustainablemobility.iclei.org/ecomobility-alliance/freiburg-germany](http://sustainablemobility.iclei.org/ecomobility-alliance/freiburg-germany)



[twitter.com/iclei\\_japan](https://twitter.com/iclei_japan)



[facebook.com/ICLEIworld](https://facebook.com/ICLEIworld)

ICLEI Japan Office

〒105-0003

東京都港区西新橋1-14-2

新橋SYビル4F

Tel. 03-6205-8415

Fax 03-6205-8416

[japanoffice.iclei.org](http://japanoffice.iclei.org)