



# NÄRVÄRME: TRENDER I EUROPA

Anders Hjörnhede

30 november 2017

RISE Research Institutes of Sweden

Hållbara försörjningsystem



# Agenda

- **Bakgrund / status**
- **Exempel på närvärme i Europa (värme produceras på plats)**
- **Förändringar!**
- **Positive Energy Blocks (PEB), Positiva energidistrikt (PED)**

## Utmaning: Säker, förnybar och effektiv energiförsörjning

- **Uppvärmning och kylning av byggnader svarar för över 40 % av användningen av energi i världen**, vilket kan jämföras med transportsektorns 27 %
- **Uppvärmning kommer att dominera** framöver men behovet av **kylning kommer sannolikt att öka med 1000% fram till 2050**. Idag täcks energibehovet till **65 % av fossila** energikällor
- **Utomhusklimatet** i många städer är dåligt och orsakar **för tidig död för 6,5 miljoner** Energi effektivisering och ren energiproduktion bidrar till minskade emissioner och bättre hälsa
- **Inläsningseffekter** med befintliga byggnader, energimix, infrastruktur och regelverk som behöver förändras

# Tracking clean energy progress

[www.iea.org/etp/tracking2017](http://www.iea.org/etp/tracking2017)



## Status against 2° C scenario targets to 2025

■ On track, but sustained deployment & policies required
 ■ More efforts needed
 ■ Not on track

## Recent trend (last 12 months)

↗ Positive developments
 ~ Limited developments
 ↘ Negative developments

### Buildings: NOT ON TRACK

#### Overview

Global average building energy use per person since 1990 has remained constant at 5 MWh per person per year. This rate would need to decrease to less than 4.5 MWh per person by 2025 to be in line with 2DS targets. Furthermore, current investments in building energy efficiency are not on track to achieve the 2DS targets.

#### Recent trends

Average global building energy intensity per square metre only improved by 1.3% last year, while total floor area grew by 3%. Progress in some countries is promising, but overall, buildings are still not on track to meet 2DS objectives by 2025.

#### Recommendation for 2017

Countries can take immediate action to put forward commitments for low carbon and energy-efficient buildings to implement their NDCs as a first step and a clear signal to scale up actions across the global buildings sector.

For a detailed overview of this sector, [click here](#)

**Globally, clean energy progress is still not on track to meet ambitions for 2°C or below by 2050 and beyond.**

# Four examples of new local heating projekt

---



- Hungerkamp – Germany
- Hoce – Slovenia
- Malstedt – Germany
- Karise - Denmark

# Hungerkamp Heating & power station connected to a new 4 km small district heating network

- Renovation in a police station.
- Its old heating installation ran on oil and coal and had to be replaced.
- The mere replacement of the heating plant and to develop a project of green and local heating network in the neighborhood
- The *CHP* unit powered by **biogas**, has an electric capacity of 1,19 MWel and a thermal capacity of 1,16 MWth.
- It produces **heat as a base load** and is running throughout the year.
- Secondly, the **warm water boiler** is powered by **wood chips** and has a thermal capacity of 2 MWth.
- Running from October to March / April completes the warm water production from the CHP unit during winter
- Third boiler is a 6,5 MWth warm water boiler powered by **natural gas**. Peak load and as a reserve.
- Hot **water storage**, composed of two 50 m<sup>3</sup> tanks, which enables to balance supply and demand.
- Network is 4 km long and distributes warm water for heating purposes to 32 customers.

# Hungerkamp

- The maximal heating demand is to 8 MWth, and the network distributes about 14,200 MWh per year
- As a result, the heat and power installation produces 9,200 MWh per year of 100% green electricity and 15,600 MWh per year of 98% green heat.
- The whole system replaces 34 old plants running on heating oil and coal

# Micro-networks: biomass net in Hoce, Slovenia

- In Slovenia Austrian companies started a project for a micro-network, using biomass in Hoce
- Construction of a **new pizzeria** decided to heat the building using energy from biomass, and connecting neighbours to the heating network.
- The local district heating supply line for the **neighbouring houses** with a total of 240 kW and a temperature level of 85/65° C
- Three 2,000-litre **storage tanks**
- + a **residential building** with 25-30 kW, a second house with 20 kW, **and four to five more planned houses**
- The circuit for the **pizzeria** with **25 kW** and a temperature level of 75/55° C
- 25 kW and a temperature level of 75/55° C for an **apartment** that is located on the upper floor of the pizzeria, 300 l hot **water tank**



## Malstedt: one village – one local heat network

- The river Bever goes straight through the village with a population of 300.
- Installed a **biogas** plant for their **heat and electricity** supply.
- The local biomass production would supply 58 buildings, both homes and businesses.
- Bio-wastes such as maize, grasses and manure for the local energy supply.
- This crosses out the need for any fossil fuels at minimal environmental impact.
- To ensure an efficient and reliable supply the connection from **3 Combined Heat and Power** installations (CHP), 1 load boiler and **4 kilometers pipes**
- The initiators – 4 local farmers – wanted to be independent in their energy supply, and support the region with local resources.

# Eco-village “Permatopia” Karise, Denmark

- South of Copenhagen in Karise Permatopia, a combination of residences and farm is currently being built.
- 90 terraced houses
- One farm and utilities
- Designed according to the “Permaculture” principles:
  - renewable energy
  - circular economy
  - self-sufficiency
- The entire area is heated with **geothermal heat**.
- The geothermal heat pump will be powered by a wind turbine and connected to a **heat accumulator** providing for hot tap water around the year

# Likheter

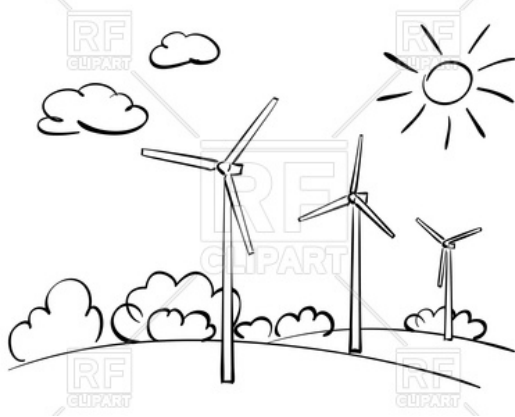
- Ofta produceras både värme och el
- Lagring av värme i tank
- Primärt biogas
- Ägs av brukarna (Pizzeria, polisstation, bondgårdar)

# Förändringar – nya andra behov

- Bättre isolerade byggnader – minskat värmebehov
- Minskat behov av de högre temperaturerna. Räcker 55C? Fjärde generationens FjV: 55C
- Allt större produktion av intermitterent el: sol, och vindkraft (decentraliserad produktion)
- Den intermittenta elen måste balanseras
- Även värmeproduktionen får anpassas efter intermitterent (el)produktion
- Decentraliserad produktion:
- Ingen energitransport: lägre förluster
- Energilagring

# Omställning till decentraliserade energisystem

Från centraliserade till decentraliserade energisystem med förnybar energiproduktion och utnyttjande av överskottsenergi med värmepumpar.



Förnybar energi innebär nya produktionsprofiler, vilket ökar behovet av flexibilitet och lagring via termiska nät, byggnader, klusterstyrning, värmepumpar och lager.



Elektrifiering av fordonsflottan påverkar framtida användarprofiler av el



Digitalisering och delningsekonomi skapar förutsättningar för klusterstyrning, maskininlärning, AI, nya affärmodeller och förändrat beteende mm



# Förbränning – ett elände!

Närvärme passar i ett decentraliserat energisystem

Men gör förbränningen det?

Svårigheterna tornar upp sig

- ”All förbränning leder till en för tidig död” – emissioner, partiklar
  - Eldar upp mat och dyrbara råvaror – minskad artrikedom
  - Kommande EU-beslut: trädbränsle ej förnyelsebart (inkl. GROT, bark och RT-flis)
  - Lågt elpris: Värmepumpar är mer konkurrenskraftiga
  - Skatt på spillvärme? Måste bli av med värmen på något sätt
- 
- MCP – direktiv, EcoDesign: skärpta emissionskrav: kostnader för rening

## Nya krav – nya möjligheter

- Från samhällets sida ställs krav på **låg energianvändning** med hög andel **förnybar energi**.
- Fokus flyttas från enskilda byggnader till **kvartersnivå eller stadsdelsnivå...**
- ...här finns möjligheter att **utnyttja överskottsvärme, solenergi** för byggnader som ligger i **närheten av varandra**.
- Särskilt om man tar hjälp av **värmepumpande teknik** samt olika typer av **energilagrar** för värme eller el.
- Stor potential att integrera **olika typer av verksamheter, t ex livsmedelsbutiker och datacentraler**, som har ett värmeöverskott som i dagsläget ofta kyls bort.

# Positive Energy Blocks (PEB) Positiva energidistrikt (PED)

- EU- initiativ är Positive Energy Blocks (PEB), en väg att minska bebyggelsens energianvändning och koldioxidavtryck
- I PEB ska **minst tre byggnader** (gamla, nya eller renoverade) med **minst tre olika verksamheter kopplas samman** för att använda energin på ett så optimalt sätt som möjligt
- Ska tillsammans **generera mer energi än de använder** över året. Belysning, uppvärmning, kyla och ventilation
- Byggnaderna ska ha varandra **komplementär energiätgång**
- EU har som mål att skapa minst **100 Positive Energy Blocks (PEB)** varav 50 % ska demonstreras i städer med mindre än 250.000 invånare



# Expected Impact

- Significantly increased share of
  - i) renewable energies,
  - ii) waste heat recovery and
  - iii) appropriate storage solutions (including batteries) and their integration into the energy system
  - iv) reduce greenhouse gas emissions
- Lead the way towards wide scale roll out of Positive Energy Districts
- Significantly improved energy efficiency, district level optimized self-consumption
- Increased uptake of e-mobility solutions

# HIKARI – PEB in Lyon, France

- **Europe's first positive-energy city block**
- One (known) best practice pilot is in operation in Europe, the HIKARI in Lyon Confluence.
- Commissioned in 2015, HIKARI is a mix-use PEB of 12,300 m<sup>2</sup> consisting of apartments, shops and offices.
- It uses various renewable energy sources (**solar, geothermal, cogeneration**) to provide **electricity, heating and cooling** solutions.
- The bioclimatic architecture optimizes the use of natural light and ventilation,
- In its first 18 months of activity, HIKARI had a positive generation of primary energy of 2kWh/m<sup>2</sup>/yr
- HIKARI is part of the Lyon Confluence urban action plan to make 150 hectares sustainable and two further PEBs are planned in the same area to transition from prototype to sustainable business model

# Schematics

**Renewable energies**

**Energy Systems**

**Consumptions of the block**

**Supply to the grid**

**Solar**

**PV**

**Electricity**

**Electricity**

**Biomass**

**Cogeneration Electricity Heat**

**+**

**Water**

**Absorption**

**Cold**

# PED, också i Sverige

- Karlatornet, Region City i Göteborg, Malmö stad, Ectogrid, Future by Lund, Kiruna stad m.fl. skapa infrastruktur i och mellan byggnader för att kunna nyttiggöra överskottsvärme från en byggnad i en annan
- Möjliggöra större utnyttjande av förnyelsebar energi.
- Går från centrala till decentraliserade system.
- Såväl fastighetsbolag som energibolag visar stort intresse för icke-traditionella mer resurseffektiva och klimatneutrala lösningar

# Transformation till PED

- **Policy och affärsmodeller** Utveckla samarbete mellan *samhälle och privata aktörer*
- **Lokal förnybar energiproduktion** : Utveckla *byggnadsintegrerade tekniklösningar* för sol, vindkraft, värmepumpande tekniker för värme och kyla.
- **Energieffektiva och flexibla byggnader** : Utveckla **kostnadseffektiva/energieffektiva/mottagliga systemlösningar för byggnader** för värmning och kylning. *Möjliggöra implementering av lågtemperatur-system för fjärrvärme och högtemperatur för kyla, likströmsnät (DC)*
- **Flexibla decentraliserade/lokala systemlösningar**: Flexibilitet genom *klusterstyrning* och lastförflyttning i tiden, nya kostnadseffektiva *distributionssystem* tex fjärrvärme och likström, ny *lagringsteknik* termiskt och elektriskt
- **Uppskalning: Förutsättningar för uppskalning** inom staden, i andra städer och i andra länder

# Summering

- De små lokala decentraliserade energinäten (värme, el kyla) kommer bli fler och mer komplexa
- Men kommer förbränning av biobränsle utgöra en signifikant del?

- Effective business models for sustainable solutions
- Practical recommendations arising from project experience on:
  - regulatory, legal aspects and data security/protection;
  - gender and socio-economics
  - storage solutions (from short-term to seasonal);
  - big data, data management and digitalisation;
  - electro-mobility: i) its impact on energy system and ii) appropriate city planning measures to support large scale roll-out;

- The target under the present Action 3.2 - Smart Cities and Communities – aims at net–zero-energy/emission districts (ZEED) that will strongly contribute to COP21 targets.
- These districts consist of buildings (new, retro- fitted and historic – including offices, residential, commercial, schools, universities, hospitals, etc.).
- Positive Energy Blocks of various sizes can be used as innovation-pushing "seeding points" for these districts to showcase in highly concentrated form the integration of all the aspects that are needed for net–zero- energy/emission districts.
- Their concept is intrinsically up-scalable and they are well embedded in the spatial, economic, technical, environmental, cultural and social context.
- They are by design an integral part of the district/city energy and mobility system.





## KONTAKTUPPGIFTER

Presentatörens namn

E-post

Telefonnummer

RISE Research Institutes of Sweden

**DIVISION**

**ENHET**

