Energi & Kylanalys

Varför CO_2-teknik i en ishall?

Gimo ishall 2 december 2014

Jörgen Rogstam
Energi & Kylanalys

Energi & Kylanalys

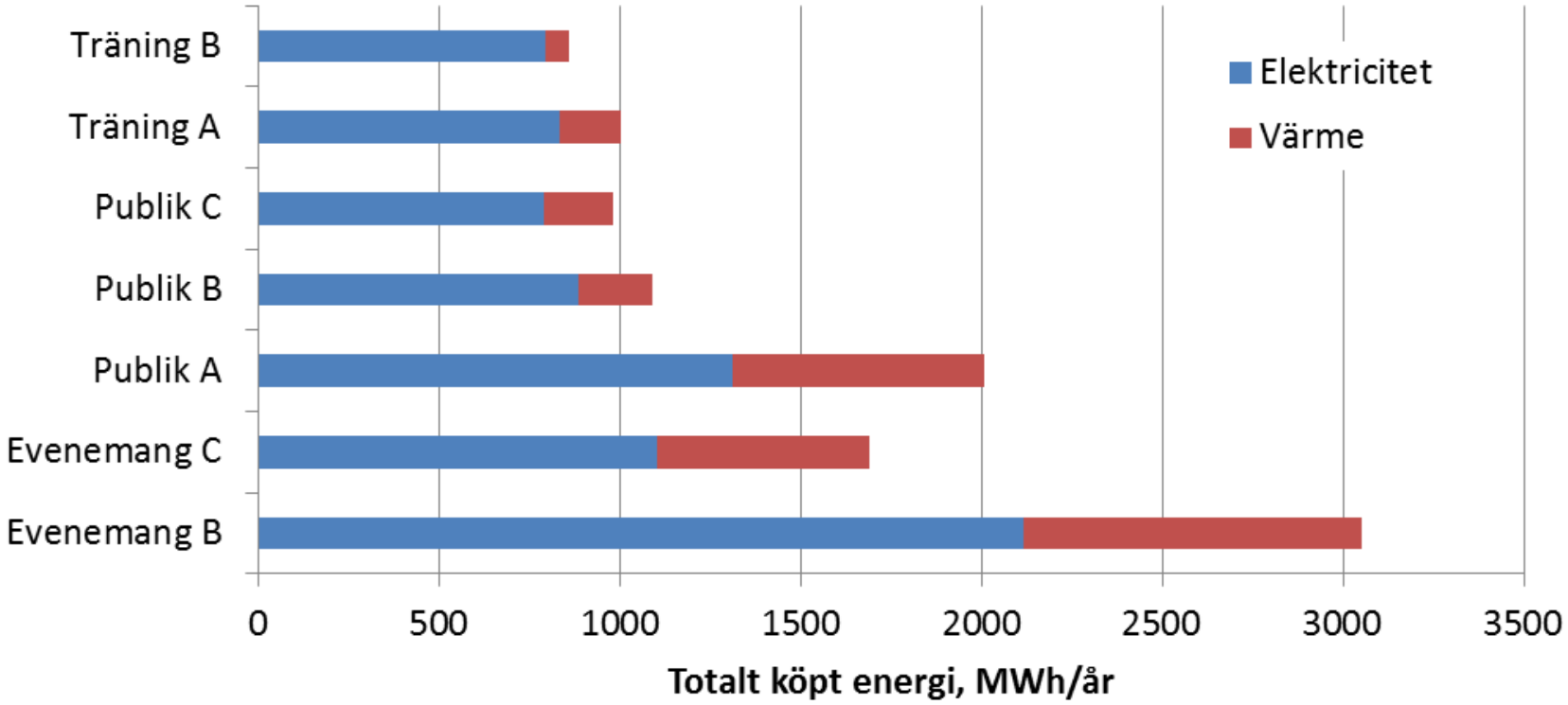
Innehåll

- Ishallar och energianvändning
- CO_2-system – var och varför?
- Tekniken i Gimo ishall
- Hur har det fungerat så här långt?
- Slut – frågor!

Projekt Stoppsladd 2009-2014

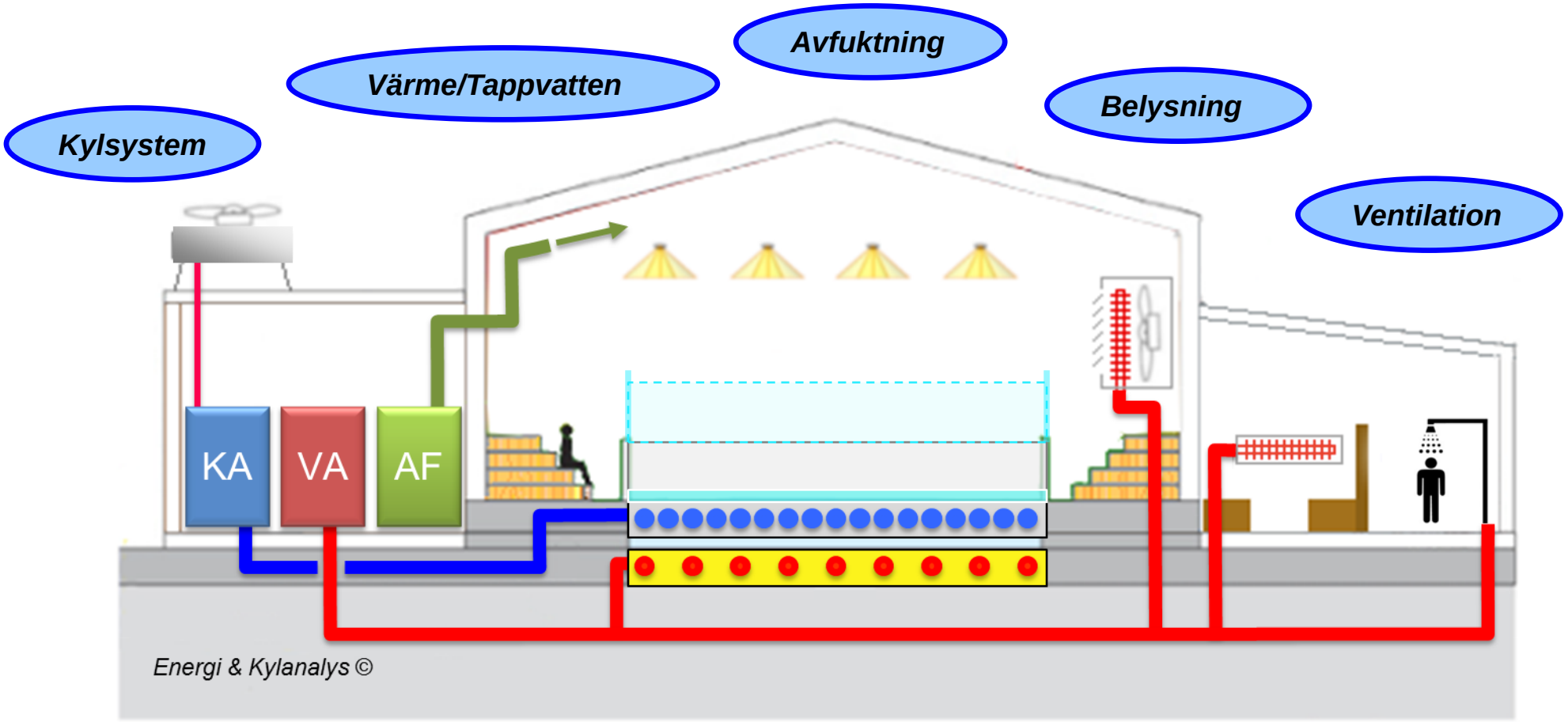
Energimyndigheten har varit huvudfinansiär!

Köpt energi per år – olika arenatyper



- Klass ”Träning” 930 MWh/år
- Klass ”Publik” 1 270 MWh/år
- Klass ”Evenemang” 2 370 MWh/år

Den ”typiska” ishallen

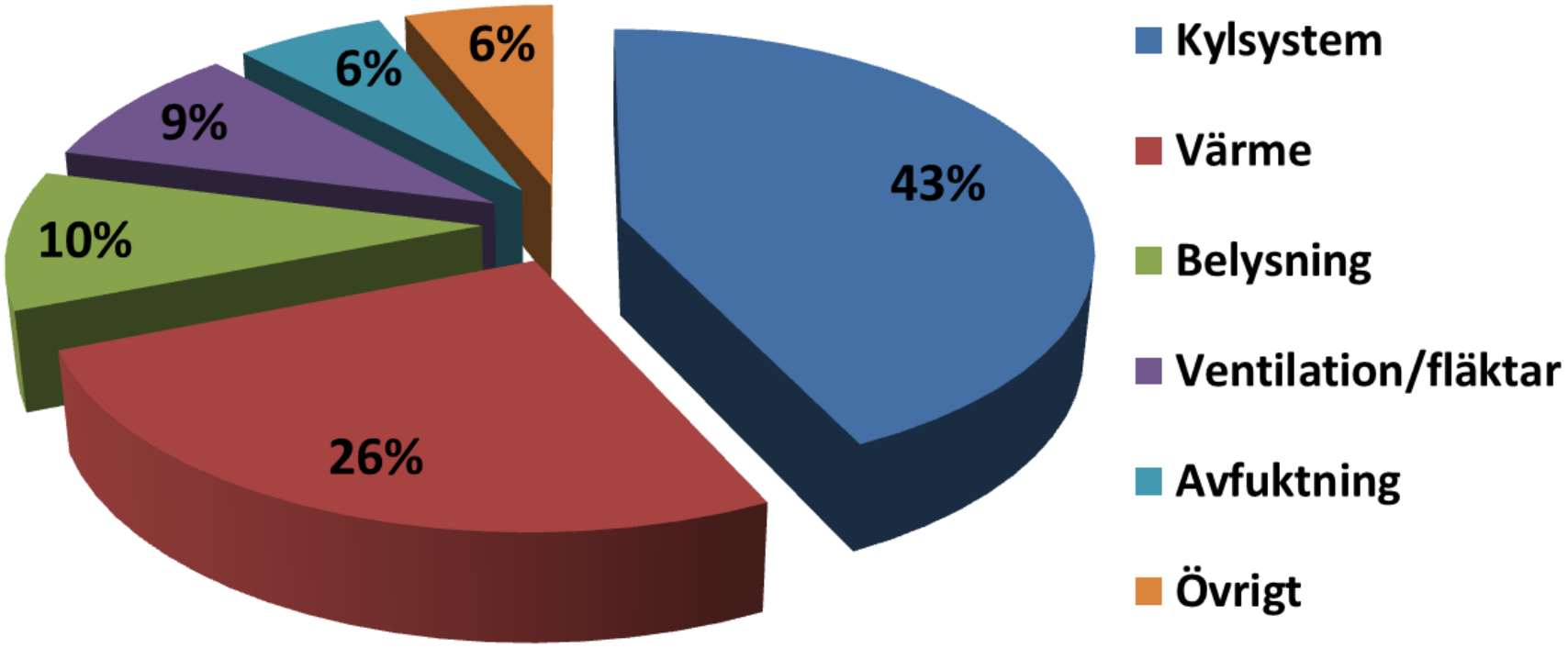


Energisystemen påverkar varandra!

- Kyla, värme, avfuktning, belysning, ventilation (”the big five”)

Energi & Kylanalys

Energianvändning i en ishall



Energisystemen – ”the big five”

Genomsnittlig ”köpt energi” – ca 1 000 000 kWh per år

Det finns idag ca 360 ishallar i Sverige

CO_2 generation 1 - 1999 Dornbirn, Österrike

- Den första ishallen i världen som byggdes CO_2
- Teknik: ammoniak i kombination med CO_2
- <u>Stålrör i ispisten</u>

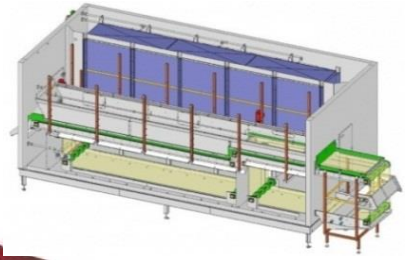
Energi & Kylanalys

CO_2 generation 1 - 2006 Katrineholm

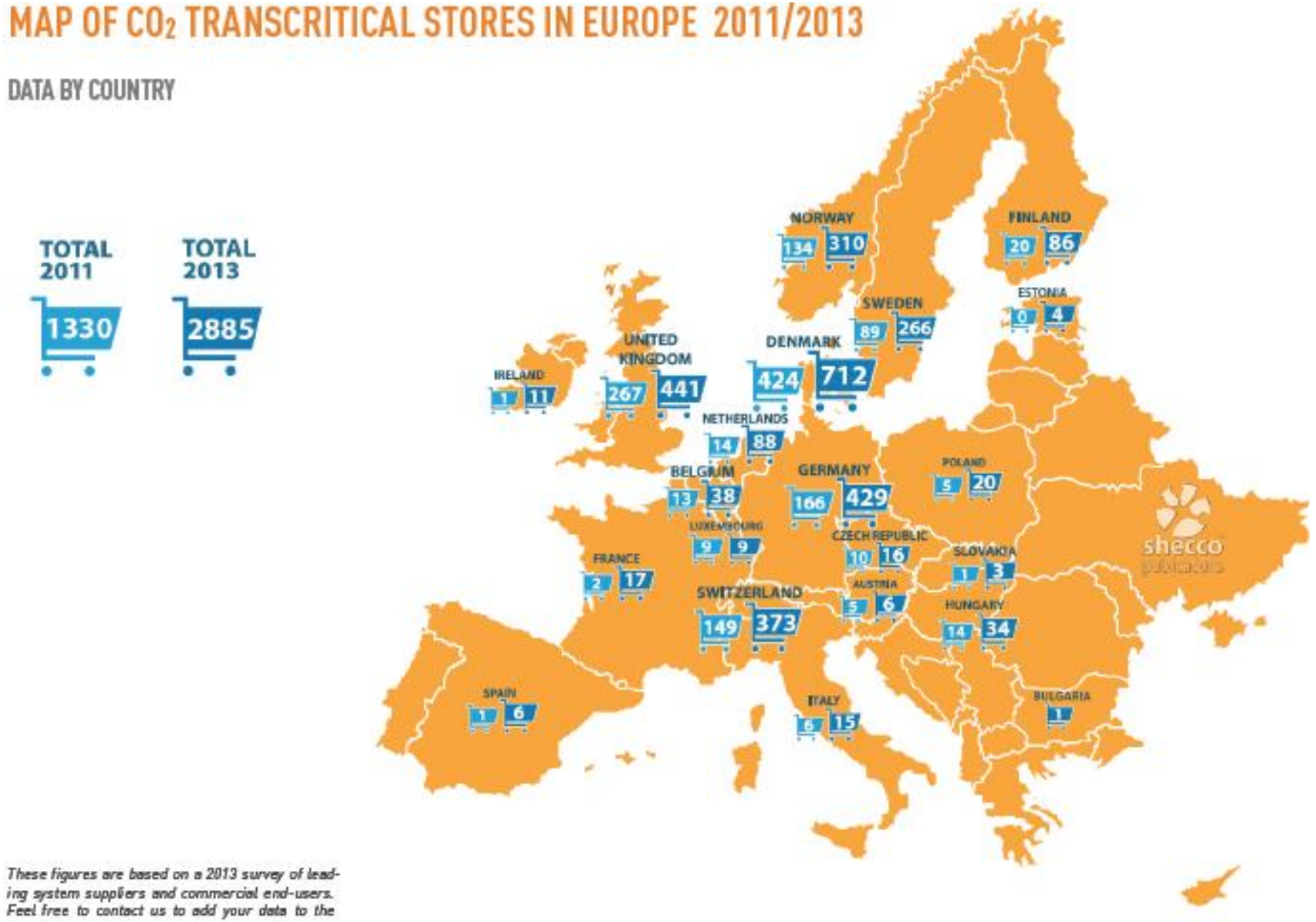
- Den första ishallen i Sverige som byggdes med CO_2
- Teknik: ammoniak i kombination med CO_2
- **<u>Kopparrör i ispisten</u>** (utvecklades i Katrineholm 2004-2005)

CO_2-system idag

- **Kommersiella kylsystem**
  - Butikskyla
  - Varuautomater
- **Industriella kylsystem**
  - Livsmedelsindustrin
  - Läkemedelsindustrin
  - Kyl-/fryslager
- **Värmepumpar**
  - Tappvarmvatten
  - Byggnadsuppvärmning
- **Uppvärmning och A/C**
- **Datorkyla**
- **Transport: Fartyg, trailer, tåg**
- **Ishallar**



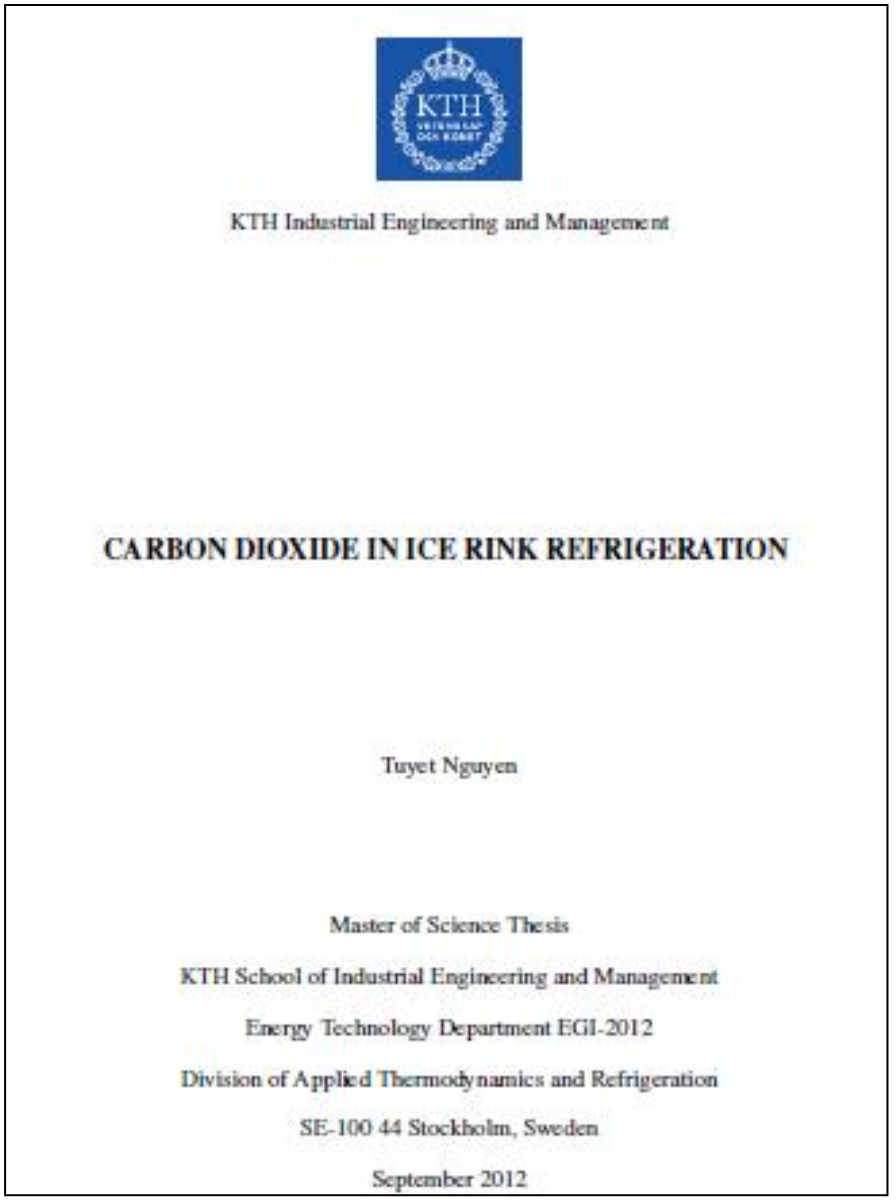
CO_2-system i Europa 2013



Energi & Kylanalys

Examensarbete vid KTH - 2012

- CO2-system i ishallar
- Vetenskapligt underbyggt
  - Kungliga Tekniska Högskolan
- Fältmätningar
  - Referensdata
- Modellering
  - Kommersiellt tillgängliga verktyg
- Lönsamhetsberäkningar
  - Livscykelkostnader



KTH Industrial Engineering and Management

CARBON DIOXIDE IN ICE RINK REFRIGERATION

Tuyet Nguyen

Master of Science Thesis

KTH School of Industrial Engineering and Management

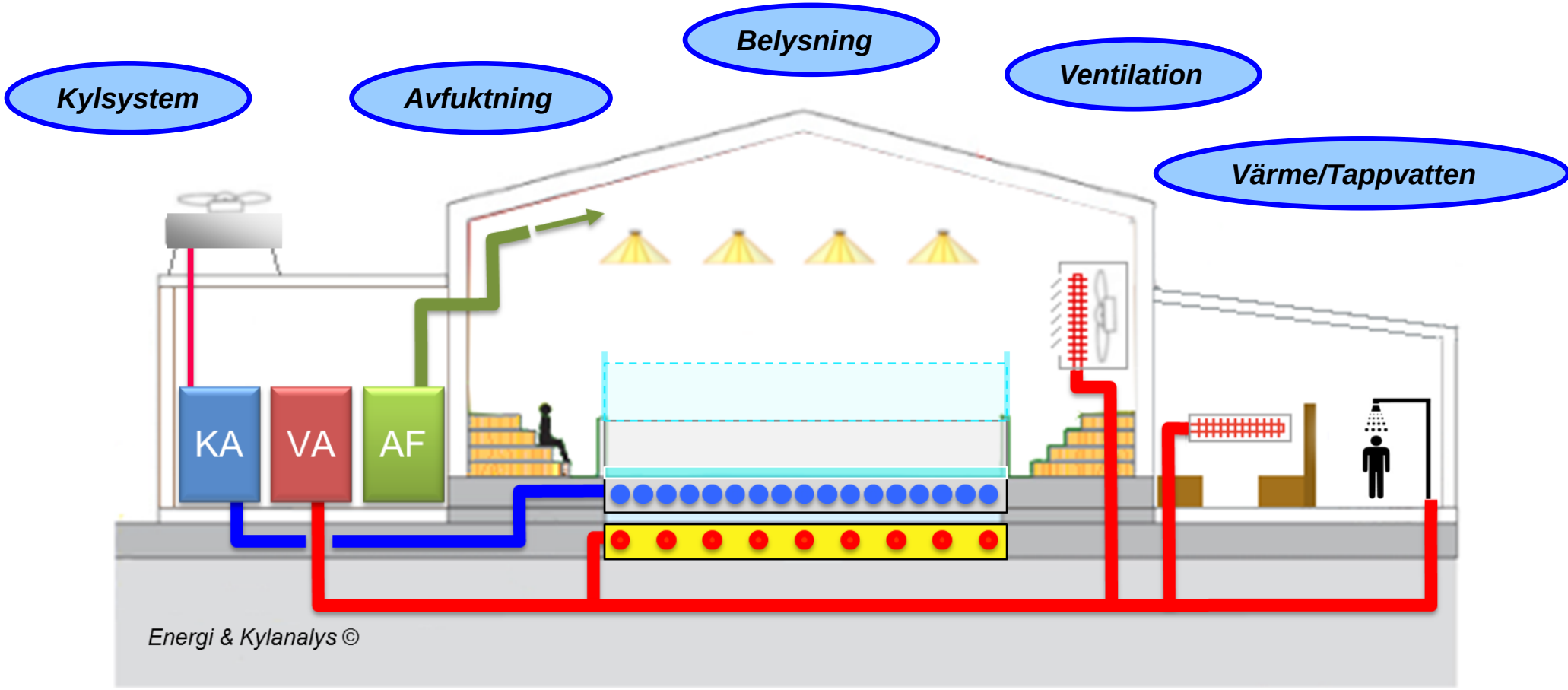
Energy Technology Department EGI-2012

Division of Applied Thermodynamics and Refrigeration

SE-100 44 Stockholm, Sweden

September 2012

Den ”typiska” ishallen

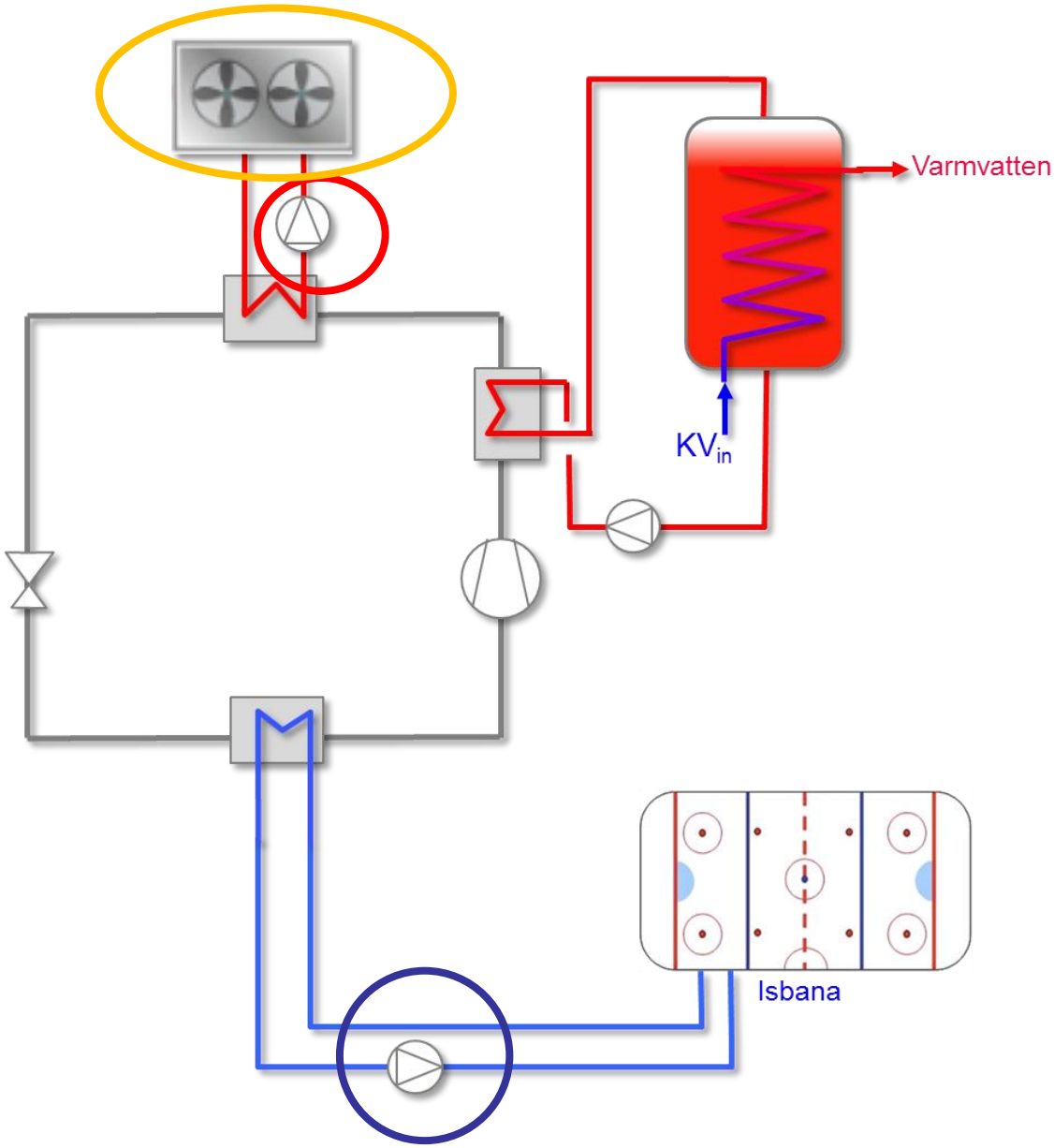


Energisystemen samverkar!

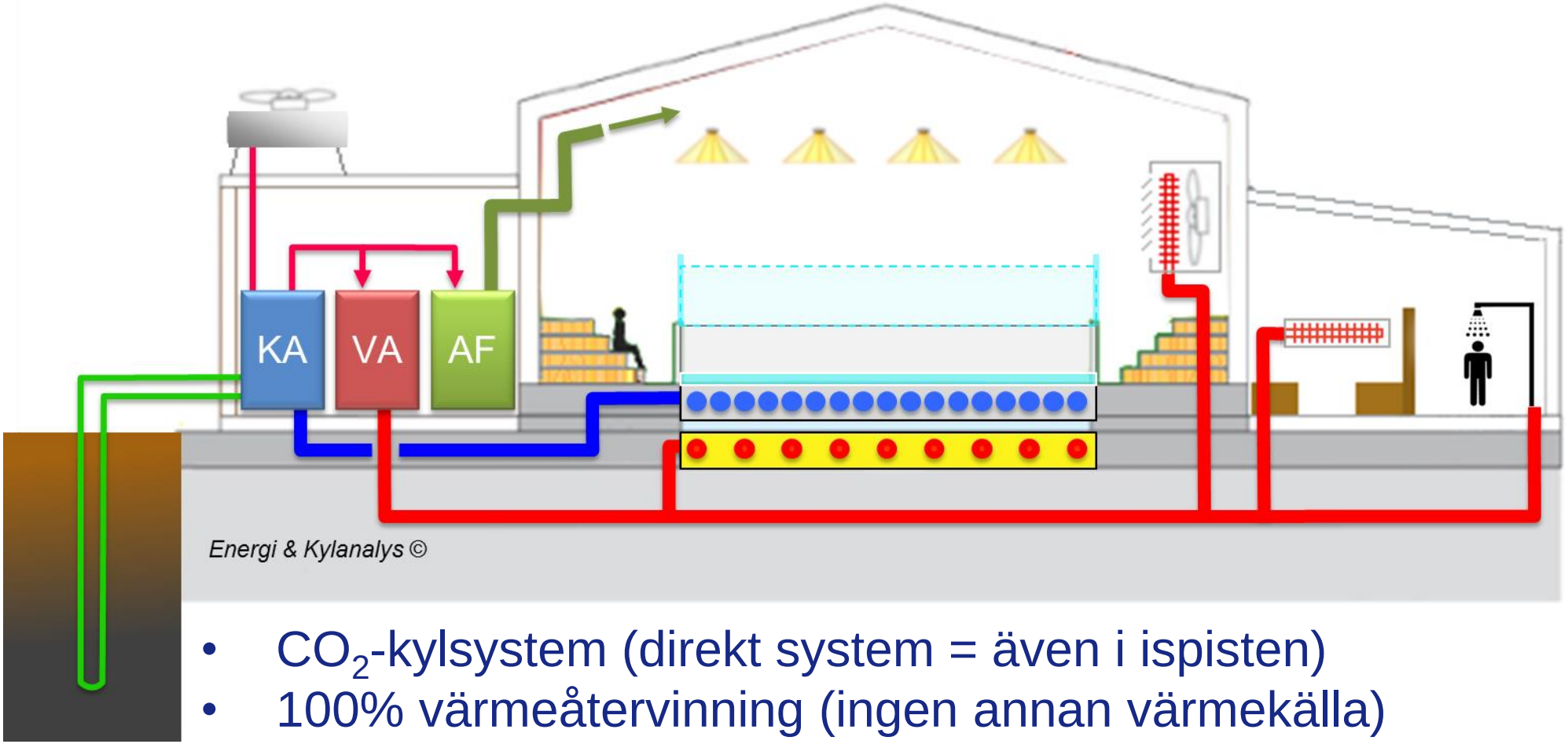
- Ex. Kyla, värme, avfuktning, ventilation, belysning

Traditionella kylsystem i ishallar

- Kylsystem
  - Köldmedium (ammoniak)
  - Köldbärare (saltlösning eller idag ofta ammoniak-vatten)
  - Kylmedel (glykol-vatten)
  - Kylmedelkylare
- <u>Energianvändning:</u>
  - Kompressorer (ca 80%)
  - Kringutrustning (ca 20%)
    - KB-pump
    - KM-pump
    - KMK-fläktar



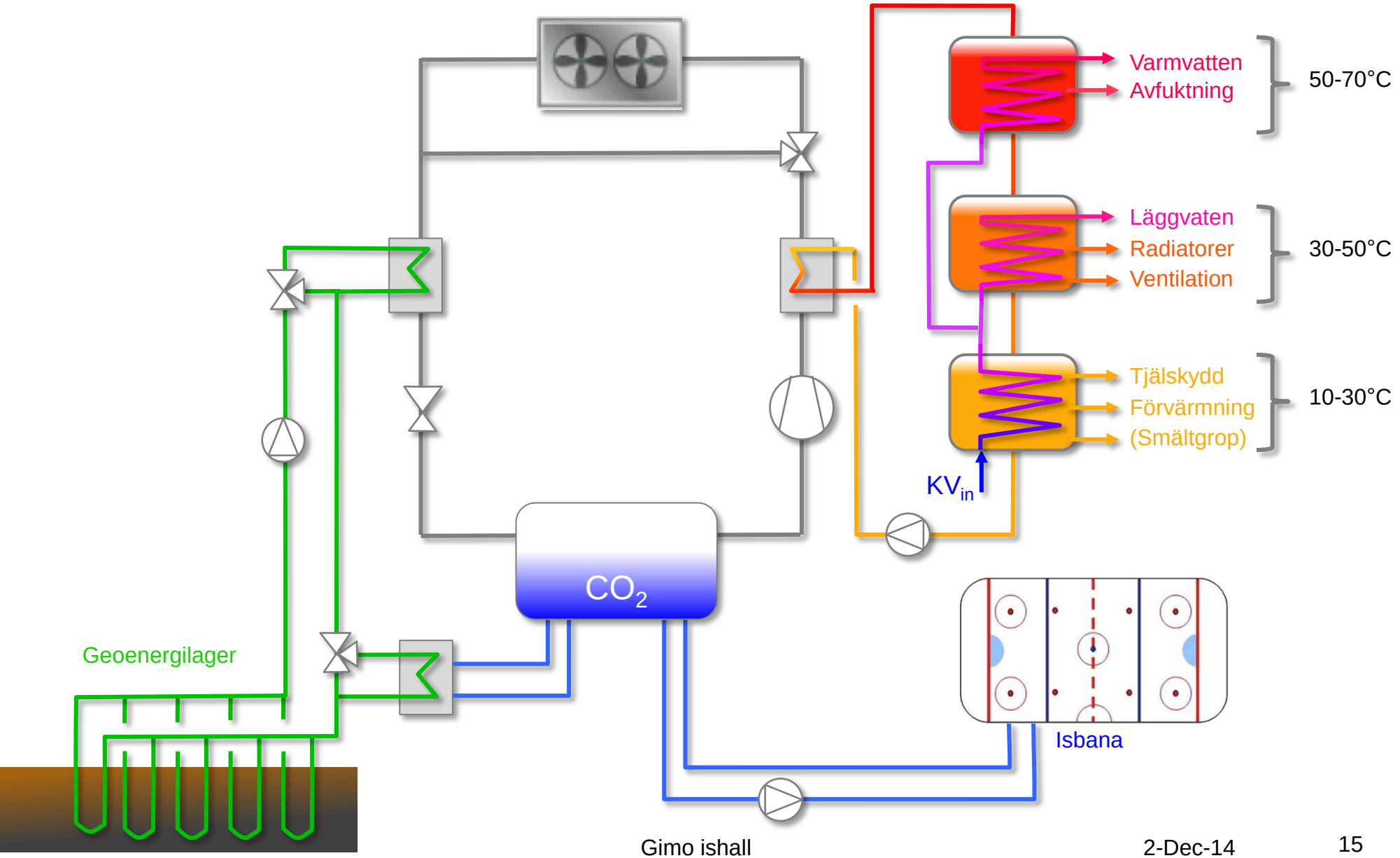
Gimo ishall - energisystem



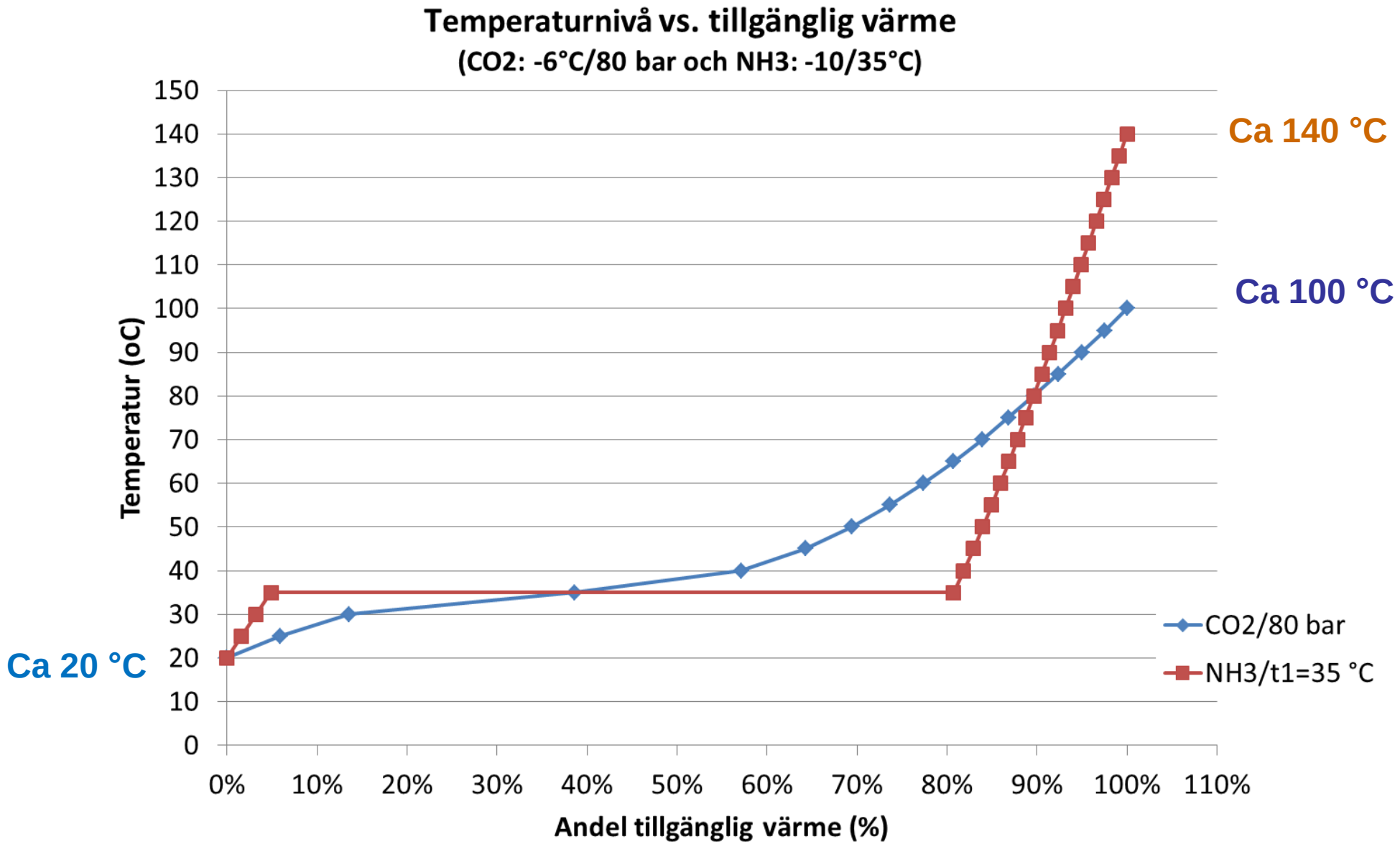
- CO_2-kylsystem (direkt system = även i ispisten)
- 100% värmeåtervinning (ingen annan värmekälla)
- Geoenergilager (möjliggör värmepump-funktion)
- LED-belysning
- (Lägre sarg och ett flexiblare skyddsglas)

Energi & Kylanalys

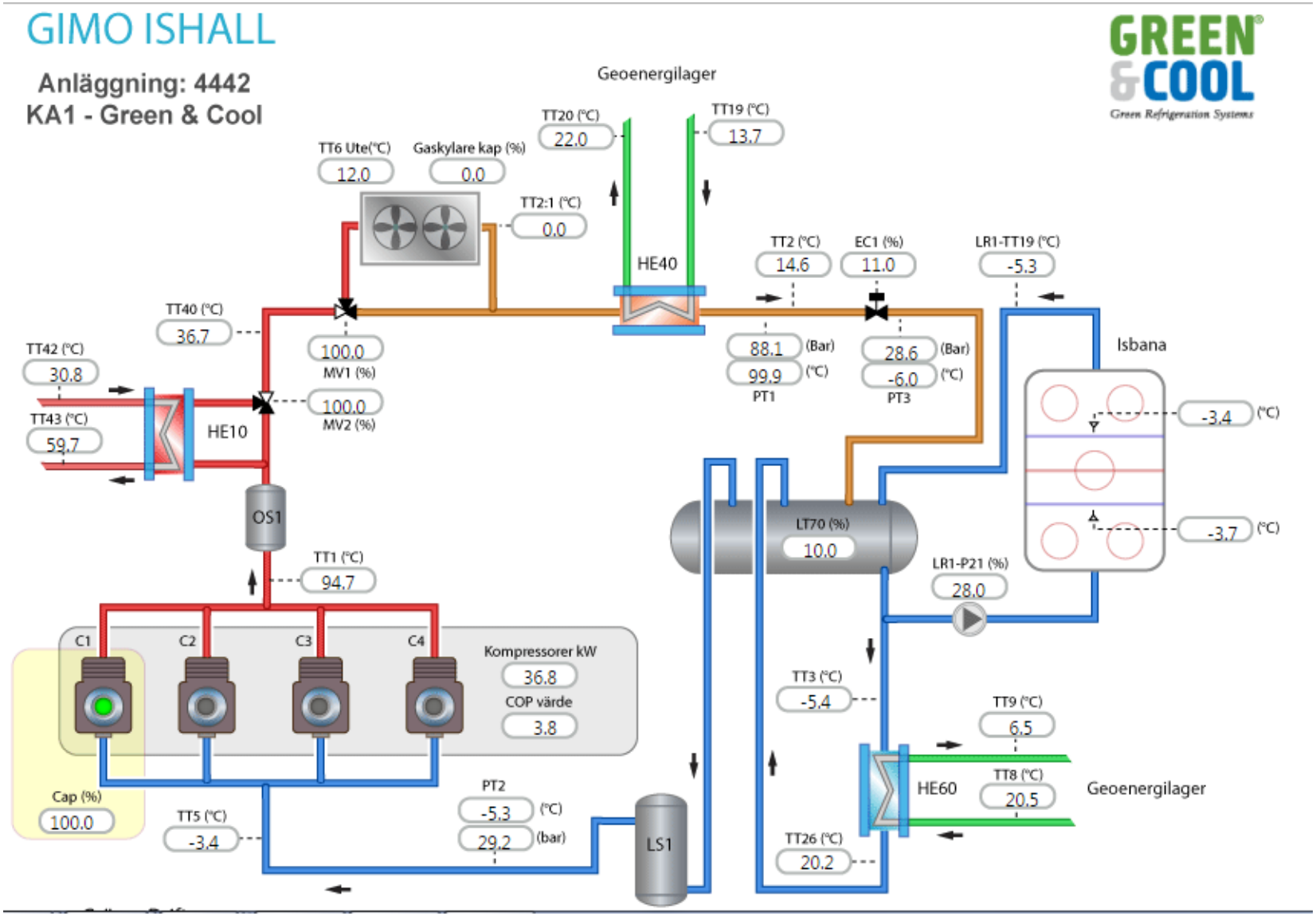
Gimo CO_2 - kylsystem



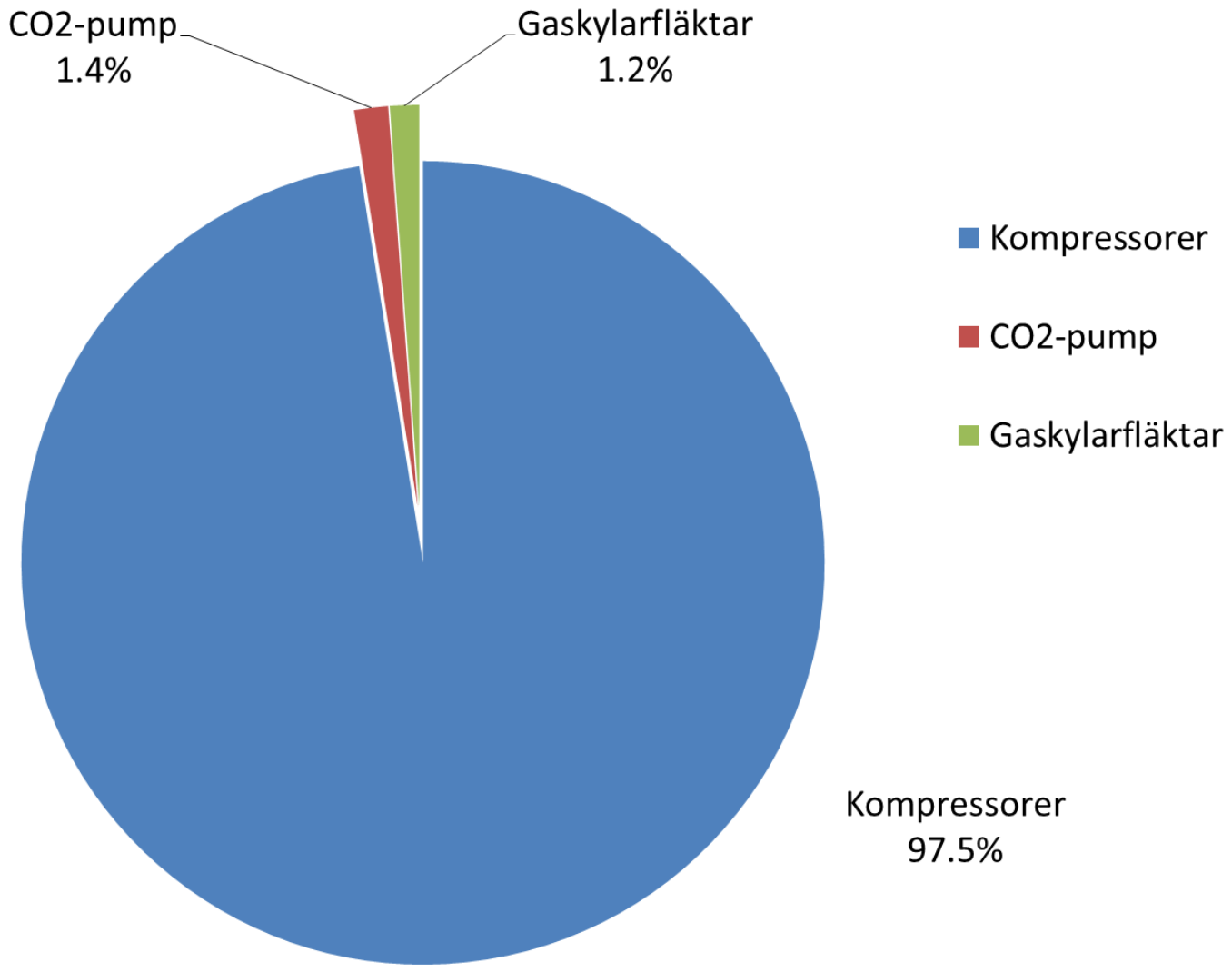
Värmeåtervinning CO_2 vs ammoniak



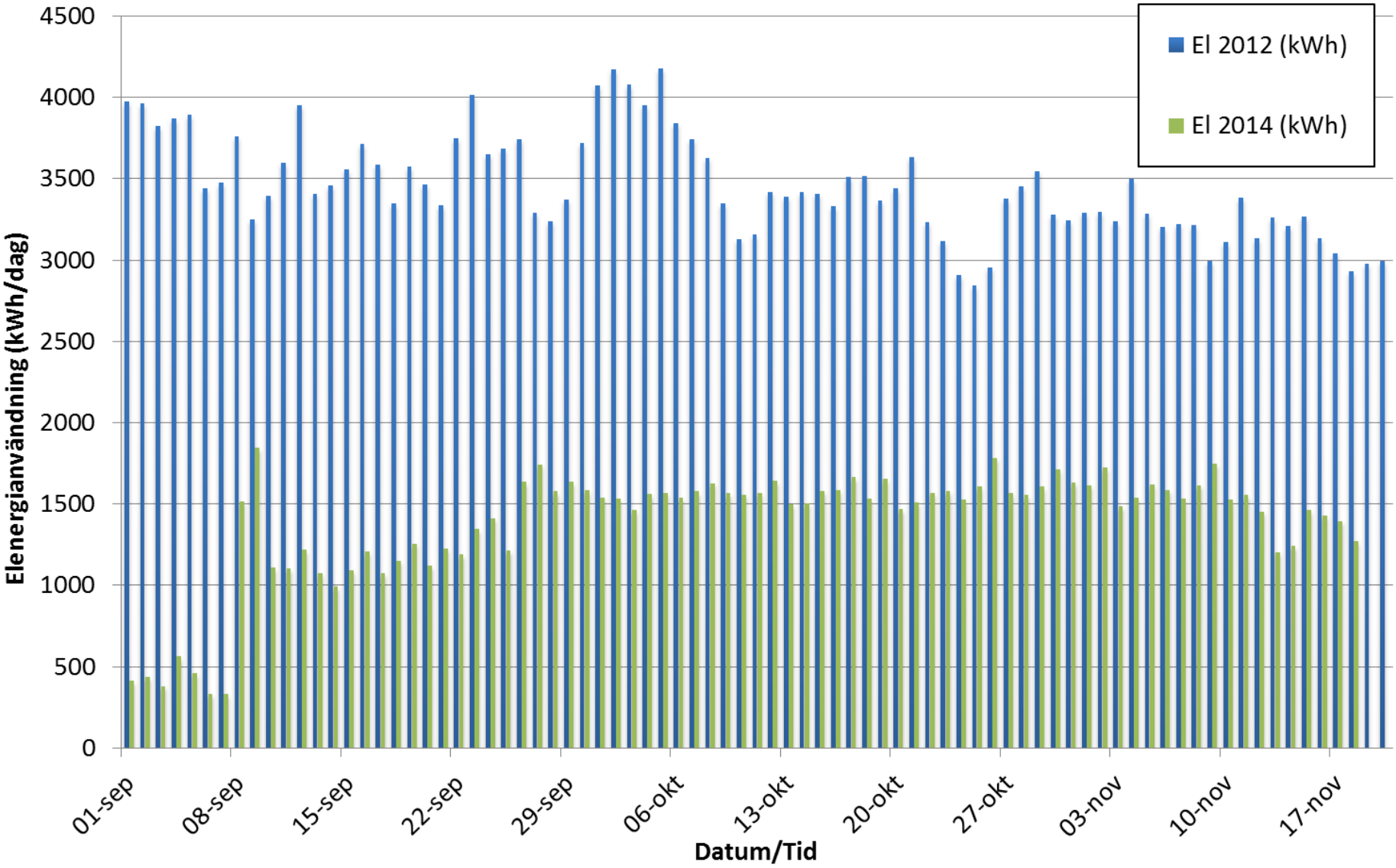
CO2-system - översikt



Energianvändning - CO2-system Gimo



(El-)energianvändning 2012 vs 2014



Energiprognos för säsongen 2014/15

- Energianvändning Gimo ishall genomsnitt för 2010 – 2012
  - El 890 000 kWh (varav ca 40 000 kWh – ”off season”)
  - Fjärrvärme ca 100 000 kWh (uppskattning – fanns ingen mätning)
  - Summa 950 000 kWh (säsong 15/8 till 31/3, dvs ca 225 dagar)
  - Energi/dygn 4 200 kWh/dygn (el + fjv)

- Energianvändning ”Nya Gimo ishall” 2014
  - Energi/dygn 1 550 kWh/dygn (snitt: 1/10 till 16/11)
  - Summa/prognos ca 350 000 kWh/säsong

- Besparing – totalt ca 600 000 kWh
  - Varav: 500 000 kWh el och 100 000 kWh fjärrvärme

Därför CO2 system i ishallar!!

- Energieffektivt
  - Små förluster (färre värmeväxlare)
  - Mindre driveffekter (färre pumpar & mindre fläktar)
- Mycket bra värmeåtervinningsegenskaper
  - Mer energi finns på en högre temperaturnivå
- En ”vanlig teknik” – används i (nästan) alla nya livsmedelsbutiker
  - Billigare komponenter (på sikt)
  - God tillgänglighet på serviceföretag-/personal
- Lägre livscykelkostnad
  - Lägre: investering + driftkostnader över tiden
  - Lägre underhållskostnader

Energi & Kylanalys

Jörgen Rogstam (Tekn. Lic.)
Vd/projektledare

08-550 102 10 • 0768-58 15 45
jorgen.rogstam@ekanalys.se

Energi & Kylanalys AB, Varuvägen 9, 125 30 Älvsjö **www.ekanalys.se**

Tack för uppmärksamheten!

Dokumentation tillgänglig på:

www.vintersportarenor.se