

An aerial photograph of a city, likely Stockholm, showing a mix of residential and commercial buildings, parking lots, and roads. A large, stylized green letter 'F' is superimposed over the center of the image. In the bottom right corner, the text 'skandia: fastigheter' is visible in a bold, teal font. In the bottom center, the text 'frölundatorg' is visible in a grey font.

Henrik Pihlblad
Skandia Fastigheter
Teknisk Chef KC GBG

frölundatorg

skandia:
fastigheter



Kan vi energiförsörja ett av Sveriges största köpcentrum via egenproducerad energi?

skandia:
fastigheter



SKANDIA FASTIGHETER



Kontor



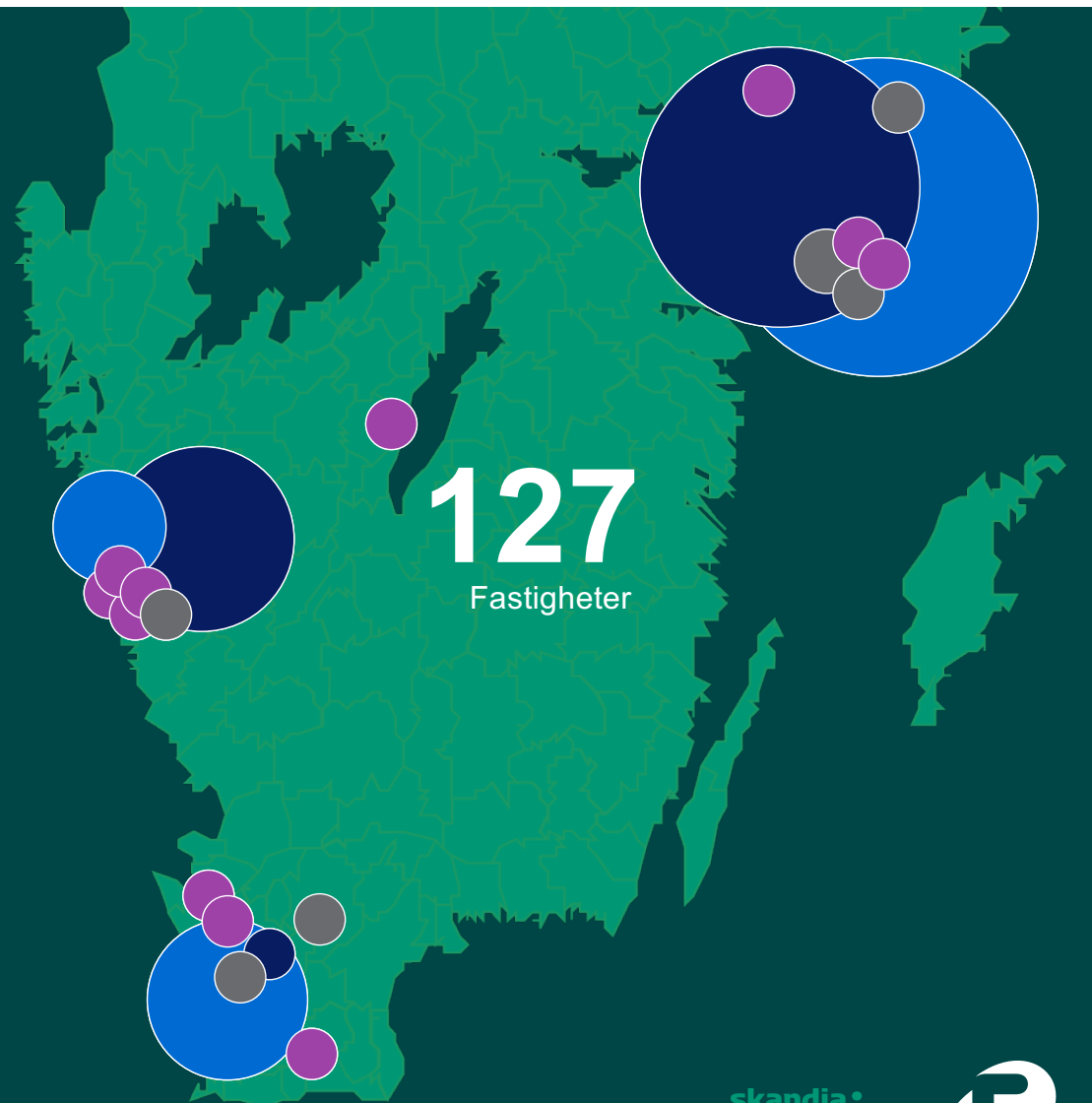
Bostäder



Köpcentrum



Samhälls-
fastigheter



skandia:
fastigheter



FRÖLUNDA TORG

- Omsätter 3 MDR/år
- 250 000 invånare i upptagningsområdet
- Ca 33 000 besökare dagligen
- Ca 12 miljoner besökare årligen
- 200 butiker och verksamheter
- 108750 m2 uppvärmd yta
- 60 000 bilar kör dagligen förbi på Söderleden
- Kollektivtrafikhub i sydvästra Göteborg



HUR KAN VI PÅVERKA VÅRT KLIMATAVTRYCK?

✓ EFFEKTSIGNATUR I FASTIGHETEN



HUR KAN VI PÅVERKA VÅRT KLIMATAVTRYCK?

- ✓ EFFEKTSIGNATUR I FASTIGHETEN
- ✓ OPTIMERA MÄNGDEN ANVÄND ENERGI



HUR KAN VI PÅVERKA VÅRT KLIMATAVTRYCK?

- ✓ EFFEKTSIGNATUR I FASTIGHETEN
- ✓ OPTIMERA MÄNGDEN ANVÄND ENERGI
- ✓ KLIMATPROFIL PÅ KÖPT ENERGI

Ekonomisk
Hållbarhet

Ekologisk
Hållbarhet

Hållbar
utveckling

Social
Hållbarhet

HUR KAN VI PÅVERKA VÅRT KLIMATAVTRYCK?

- ✓ EFFEKTSIGNATUR I FASTIGHETEN
- ✓ OPTIMERA MÄNGDEN ANVÄND ENERGI
- ✓ KLIMATPROFIL PÅ KÖPT ENERGI
- ✓ LOKALT TILLVERKAD ENERGI

Ekonomisk
Hållbarhet

Ekologisk
Hållbarhet

Hållbar
utveckling

Social
Hållbarhet



HISTORIK – MEDIAFÖRBRUKNING FRÖLUNDA TORG



FJV – förbrukning
2004 – 157
kWh/m2
2016 – 32 kWh/m2

EL – förbrukning
2004 – 137
kWh/m2
2016 – 45 kWh/m2

UTGÅNGSLÄGE



Energikartläggning

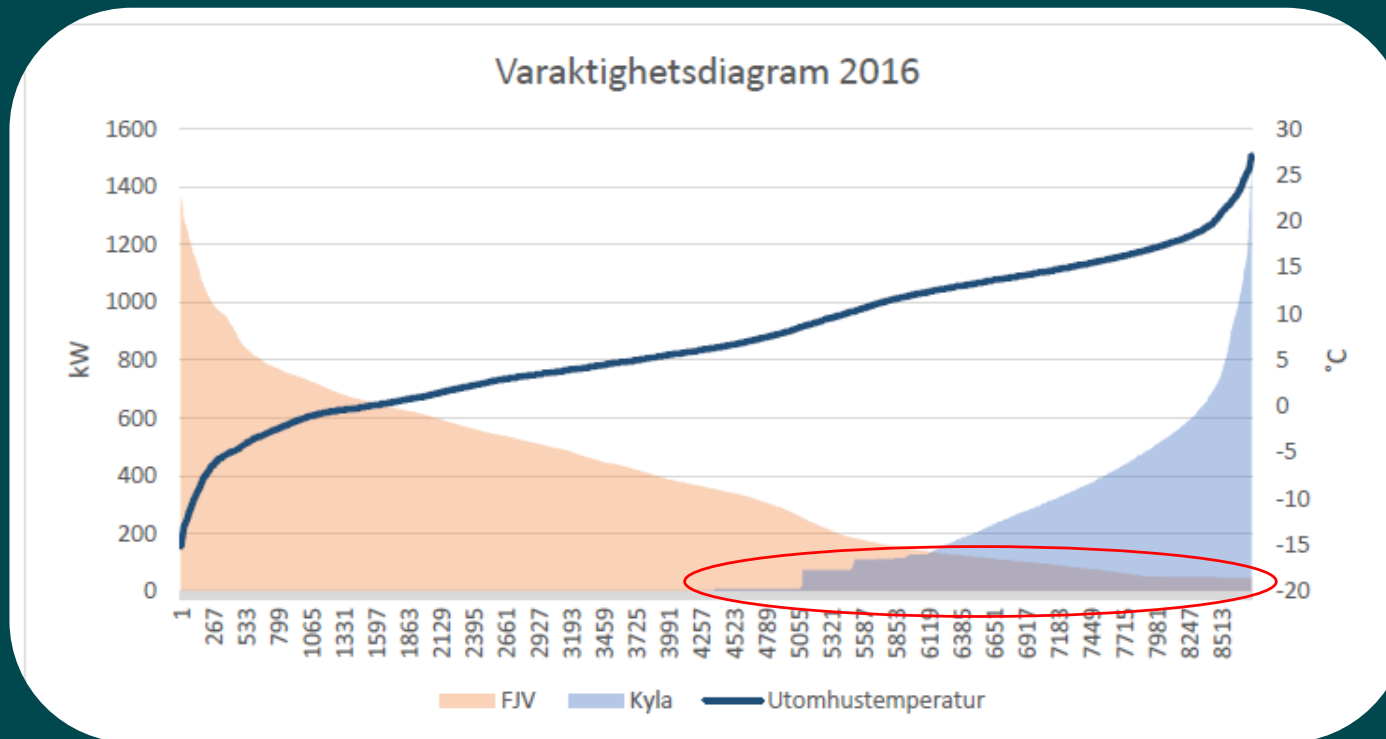
Fastigheten har en specifik energianvändning 2016 på 77 kWh/m² (värme, kyla, fastighetsel)

BBR22 kravet är 81,2 kWh/m² för en nybyggd fastighet

Efter åtgärds paket från Energikartläggningen är prognosen under 65 kWh/m² (värme, kyla, fastighetsel)

Slutsats: Mycket svårt att ytterligare sänka fastighetens specifika energianvändning.

FASTIGHETENS ENERGIBALANS



Under ca 4000 timmar per år finns ett kylbehov och värmebehov samtidigt i fastigheten.

FASTIGHHETENS ENERGIFLÖDEN

Sommartid köper vi komfortkyla för att flytta ut värme från byggnaden för god inomhustemperatur.

Samtidigt flyttar vi in värme i byggnaden för att värma vårt tappvarmvatten



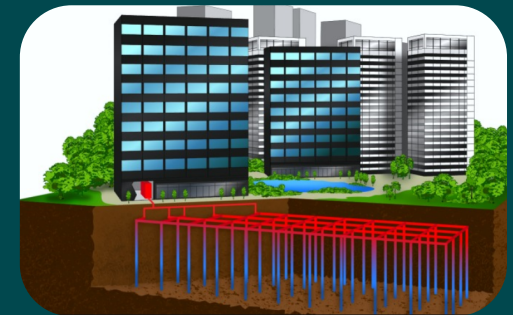
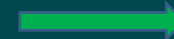
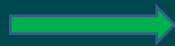
Slutsatsen är att idag snurrar flera debiteringsmätare samtidigt

INTEGRERAT ENERGISYSTEM - BEHOV

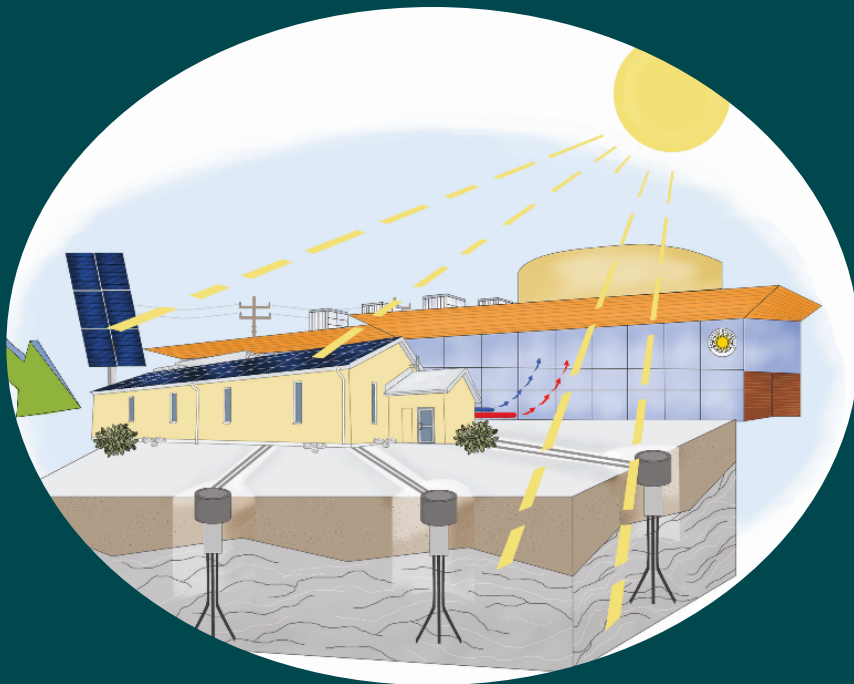
Teknikutrustning för att flytta energi mellan olika försörjningssystem

Lagringsmöjlighet för spillvärme

Elförsörjning av teknikutrustning



TILLFÖRD ENERGI ANVÄNDS OPTIMALT



En del solel skapar teoretiskt sju delar energi

Gratis solel skapar
både värme och kyla

Energi flyttas inom
fastighetens energisystem

Geolagret i berget lagrar
spillvärme och skapar frikyla

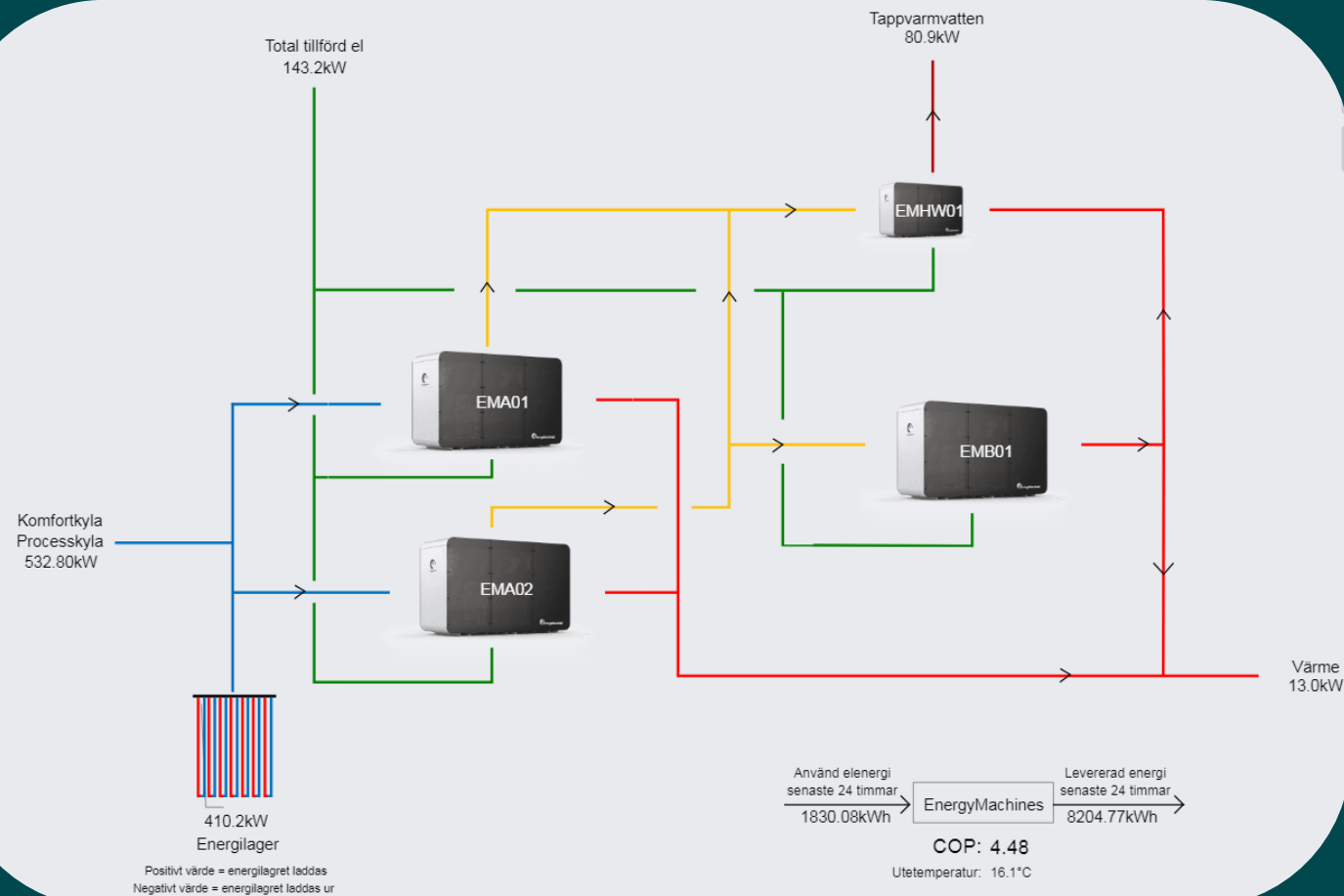
Ingen energi lämnar
byggnaden utan att
nyttjas flera gånger



skandia:
fastigheter



INTEGRERAT ENERGISYSTEM – SOL- OCH GEOENERGI

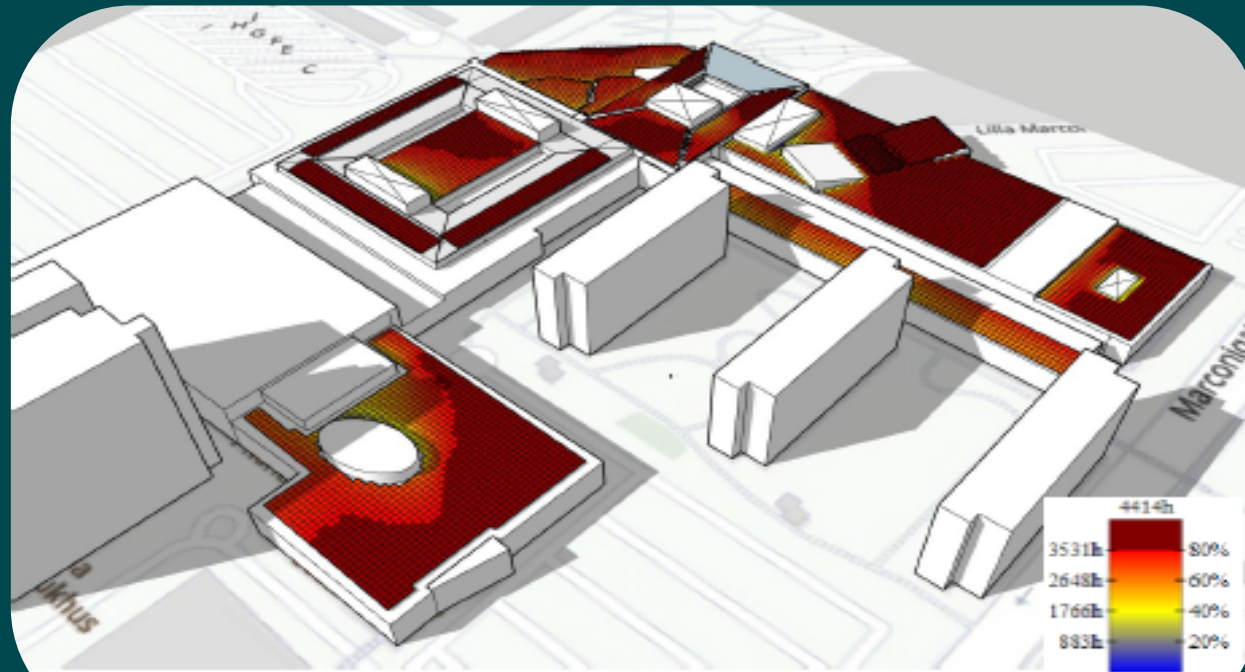


Elförsörjning

Komfortkyla
- Ventilation

Värme
- Ventilation
- Radiatorsystem
- Tappvarmvatten

LOKALA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR SOLPANELER



Figur 3. Illustration av utförd skugganalys för Frölunda Torgs tak. Färgskalan motsvarar antal soltimmar

- Förutsättningar
- Stora, platta takytor
 - Liten skuggning av takytor

SOLCELLSINSTALLATION PÅ TAK

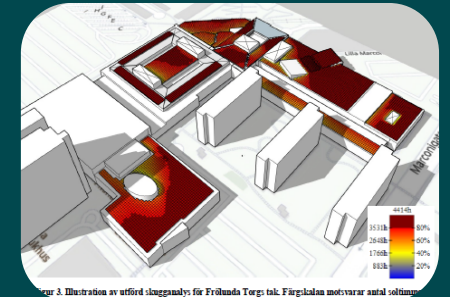
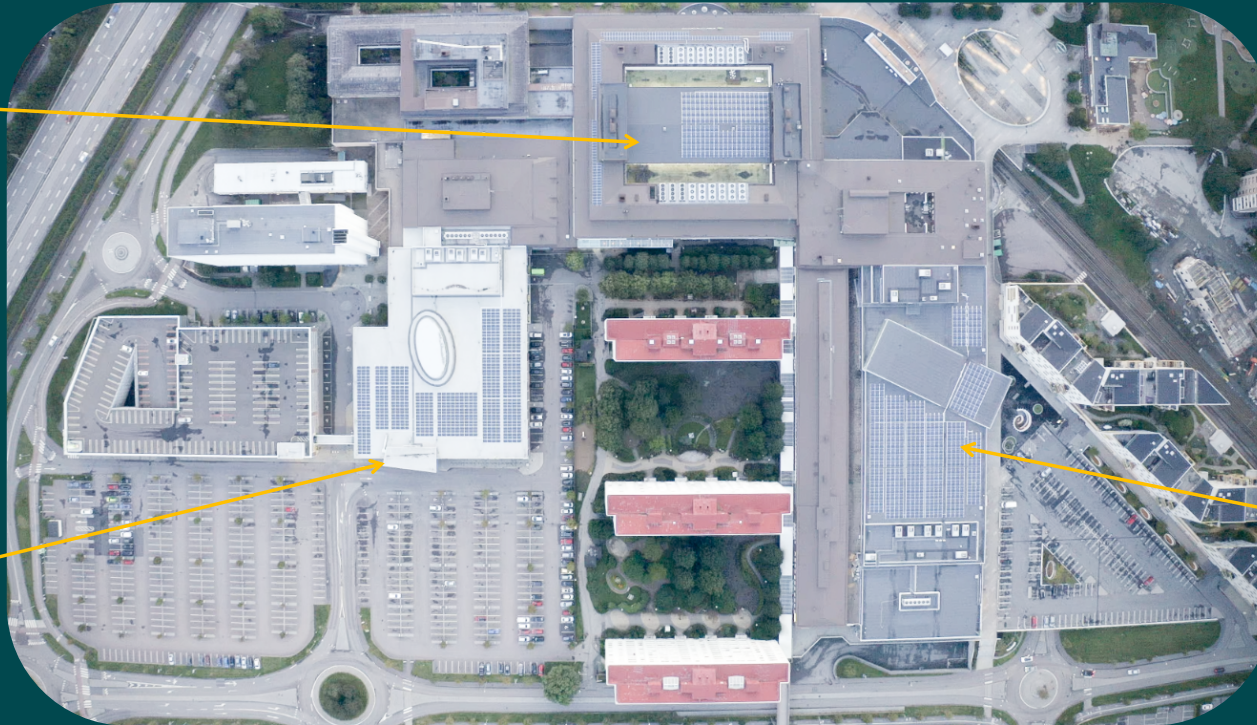
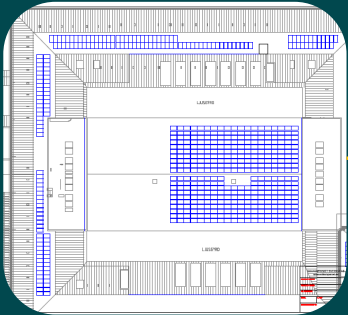
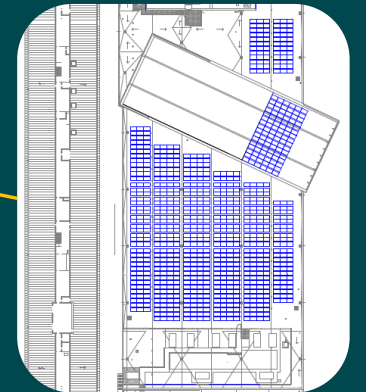
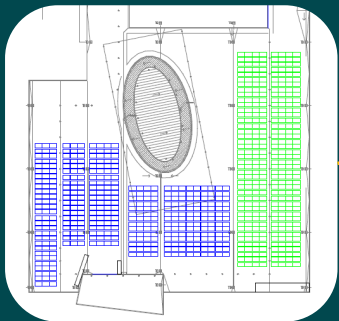
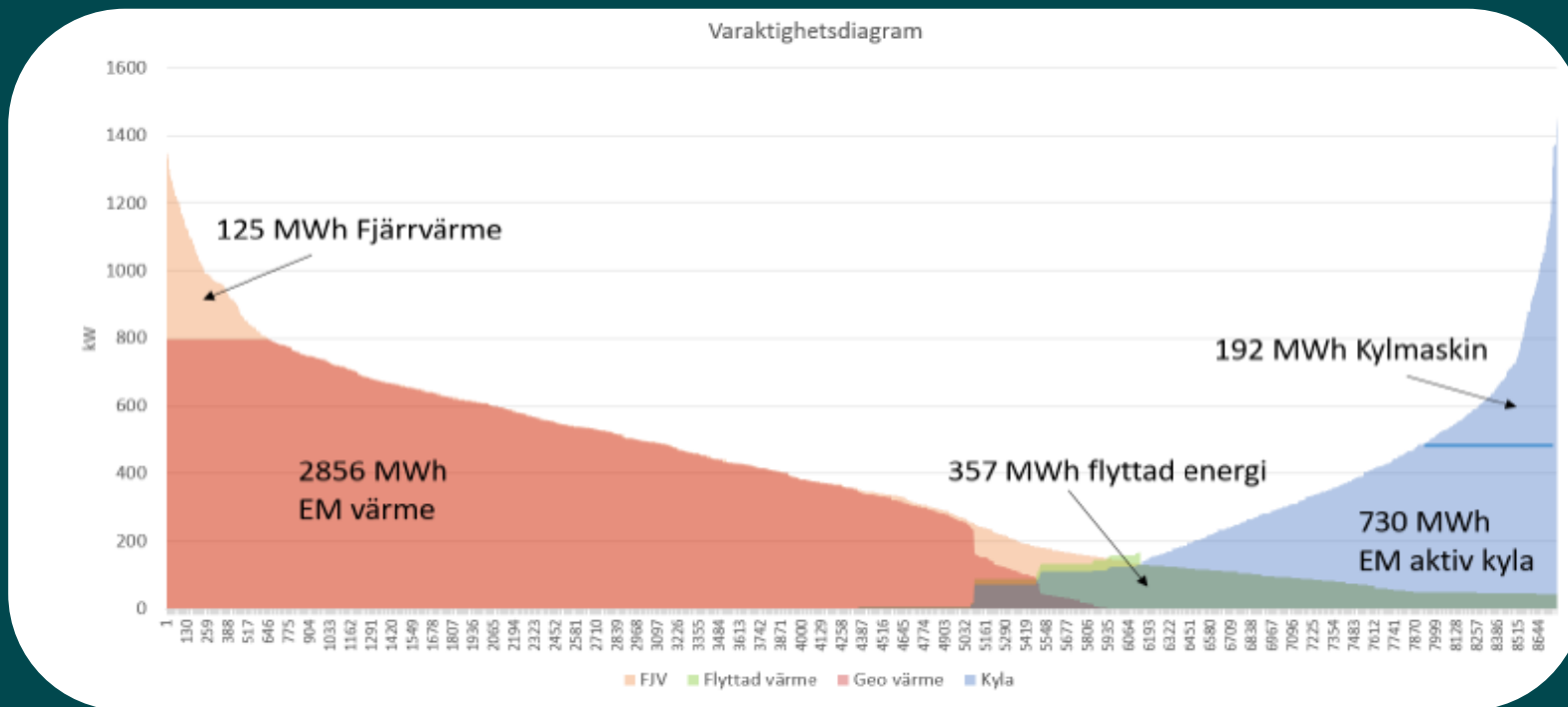


Bild 3. Illustration av utförd skugganalys för Frölands Torgs tak. Färgskalan motsvarar antal soltimmar

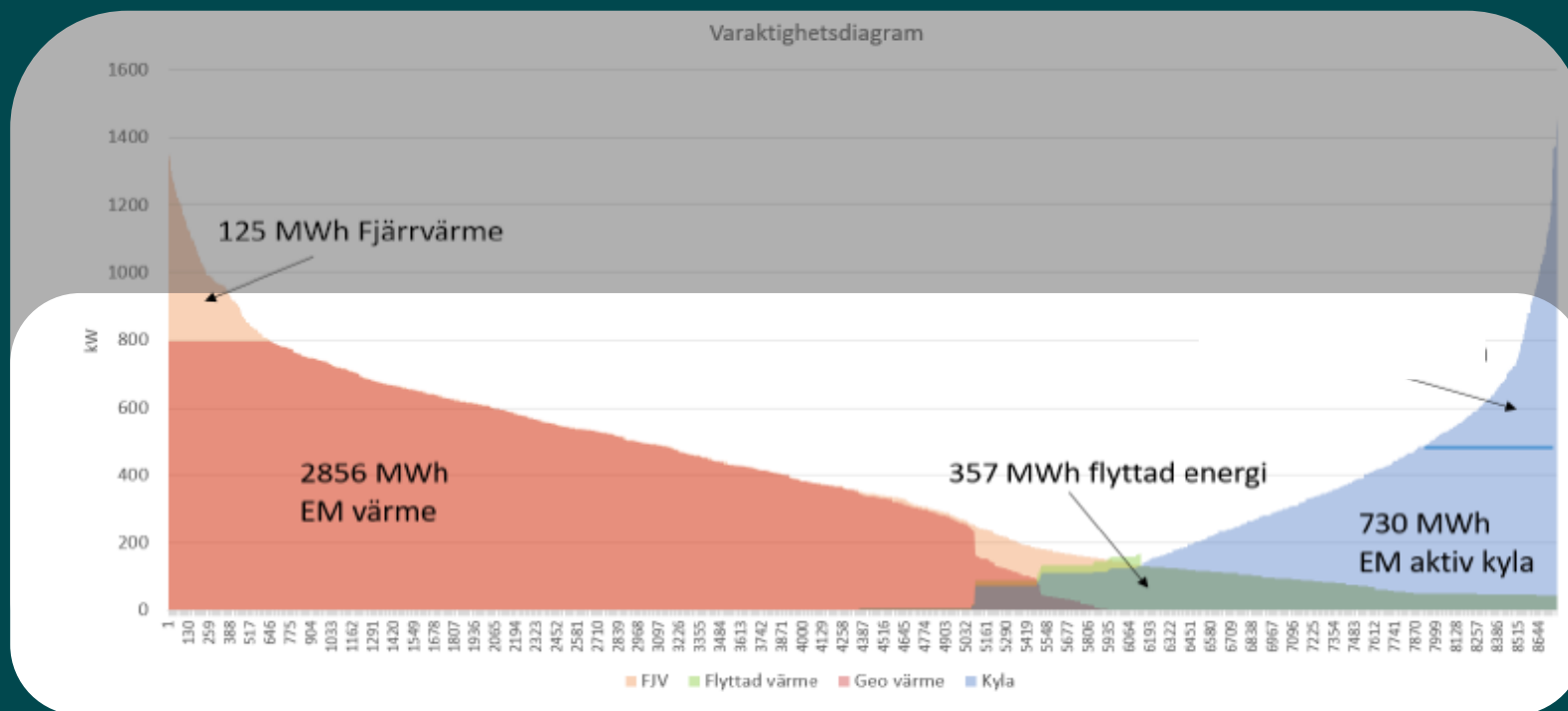


- ✓ 2300 solpaneler täcker ca 3800 m² takyta
- ✓ Total installerad effekt 603 kW
- ✓ Beräknad energiproduktion 536.000 kWh/år
- ✓ All producerad solceller nyttjas inom fastigheten

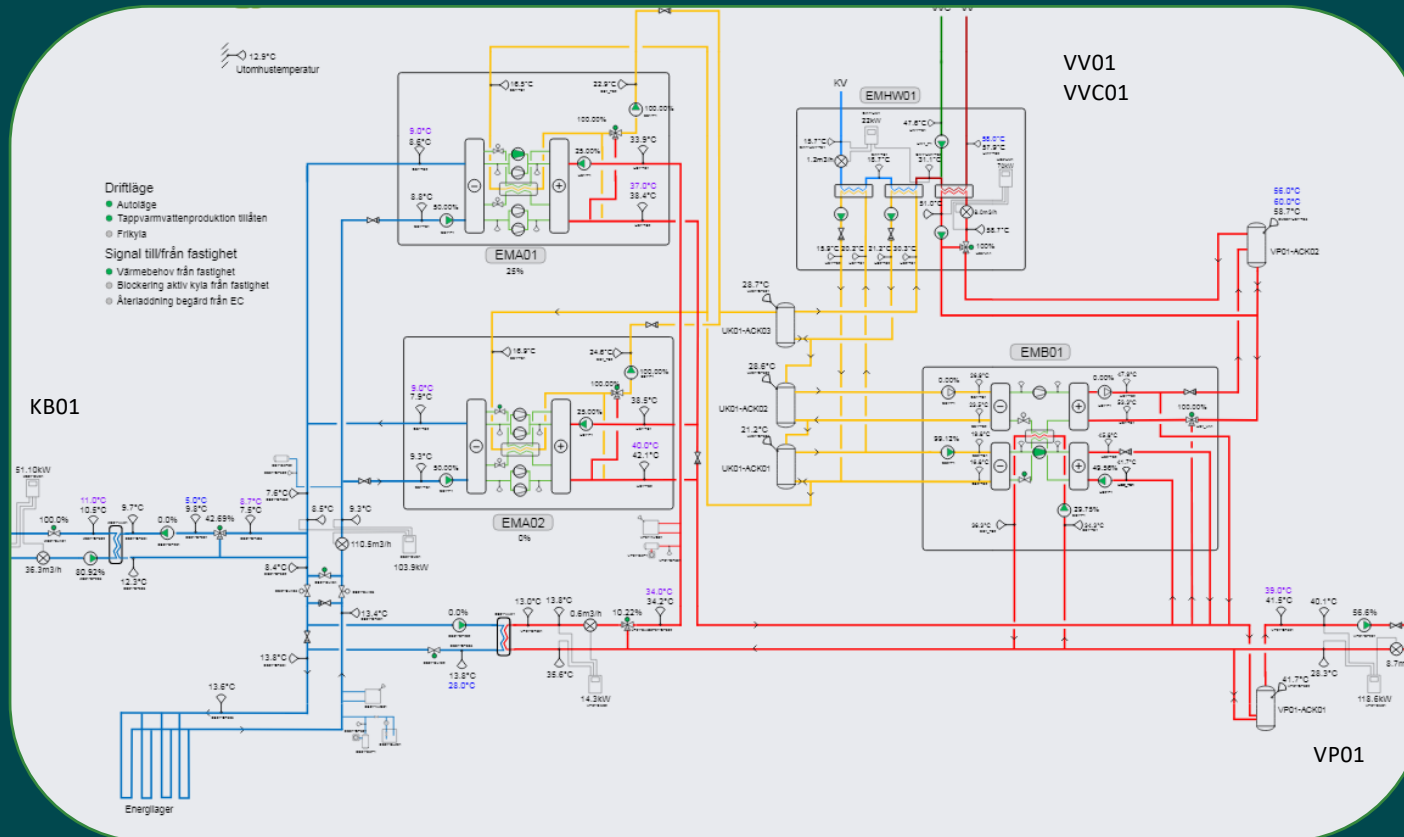
INTEGRERAT ENERGISYSTEM – NY ENERGIBALANS



INTEGRERAT ENERGISYSTEM – NY ENERGIBALANS



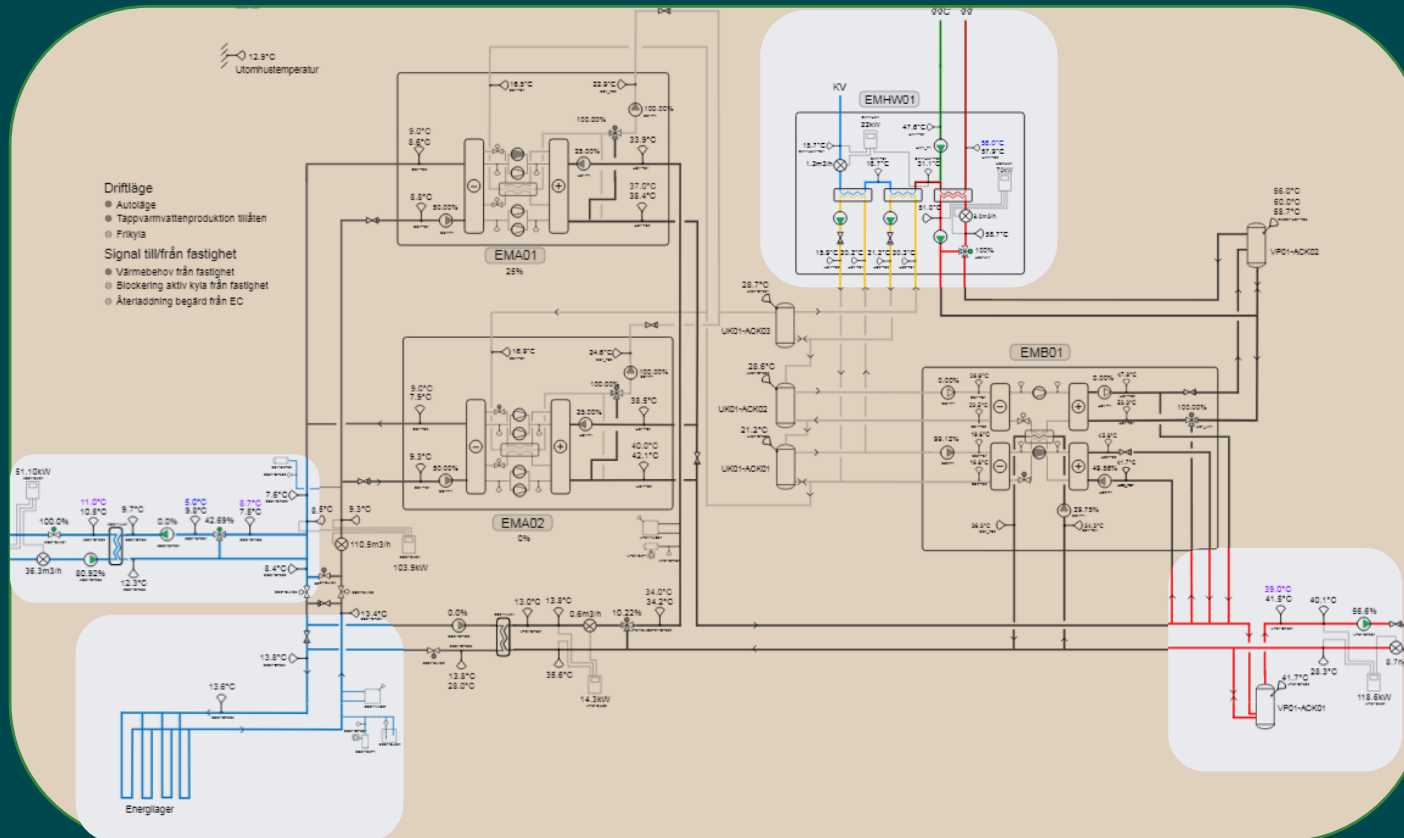
INTEGRERAT ENERGISYSTEM - ENERGICENTRAL



Energiförflyttning mellan

- KB01
- VP01
- VV01
- VVC01
- EB/Geolager

INTEGRERAT ENERGISYSTEM – ANSL FÖRSÖRJNINGSSYSTEM



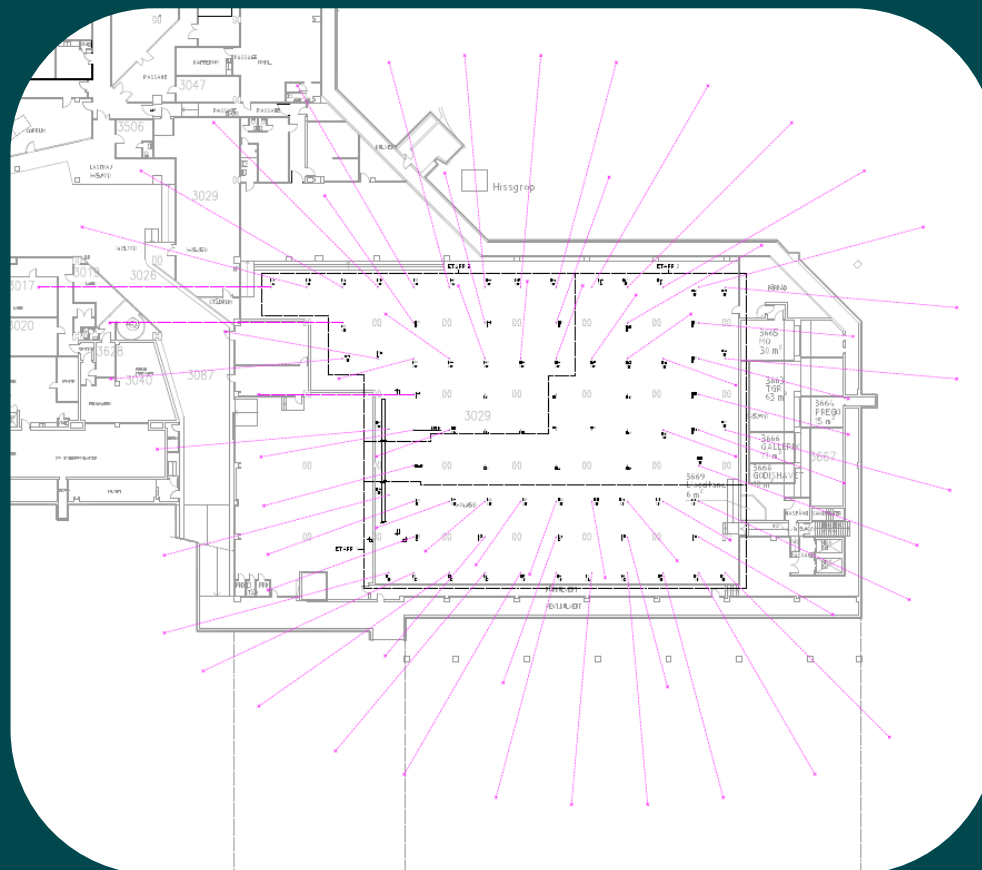
Energiförflyttning mellan

- KB01
- VP01
- VV01
- VVC01
- EB/Geolager

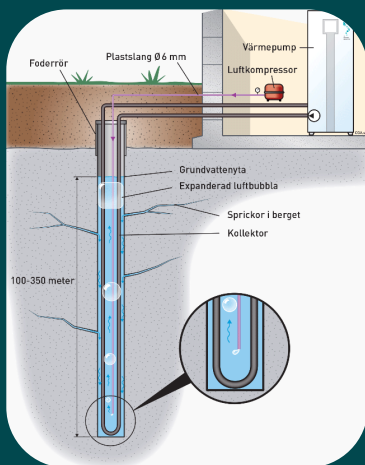
4 kontaktpunkter mot fastighetens övriga försörjningssystem

Få styrparametrar utbytes med överordnat system

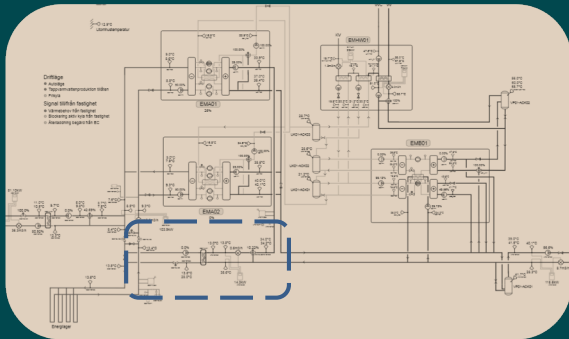
GEOENERGILAGER



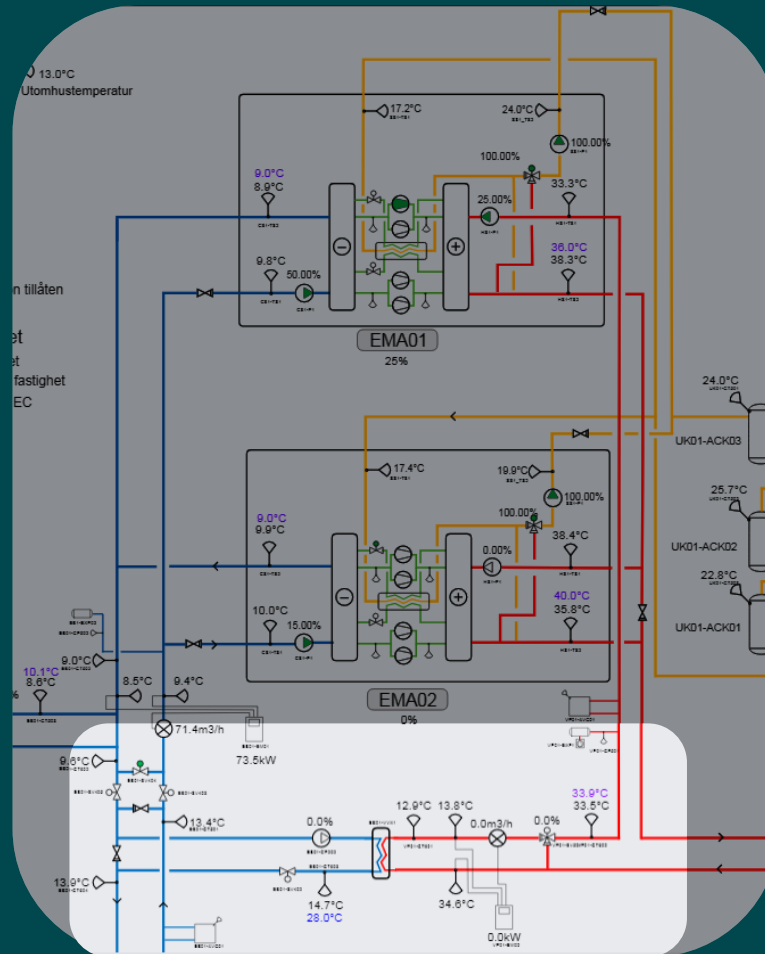
- 79 hål á 200 meter
Totalt 15.800 meter
- Placerat under befintlig byggnad
- Konformat borrhålslager för större bergvolym
- Fri takhöjd 3,8 m
- Borrning med vattendriven borkrona
- Förberedelse för Energy Booster



NETTOBALANS ENERGILAGER



Överföring via växling
mellan värmebärare och
energibärare



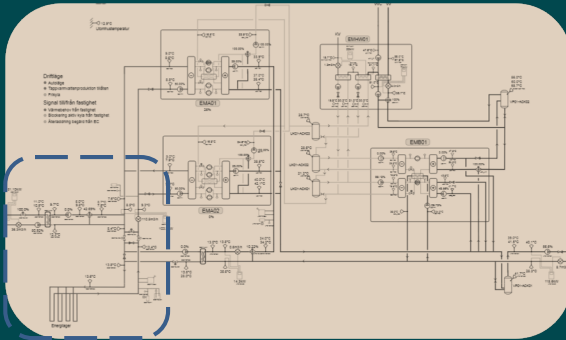
Energikälla 1

Spillvärme vid kylproduktion
komfortkyla

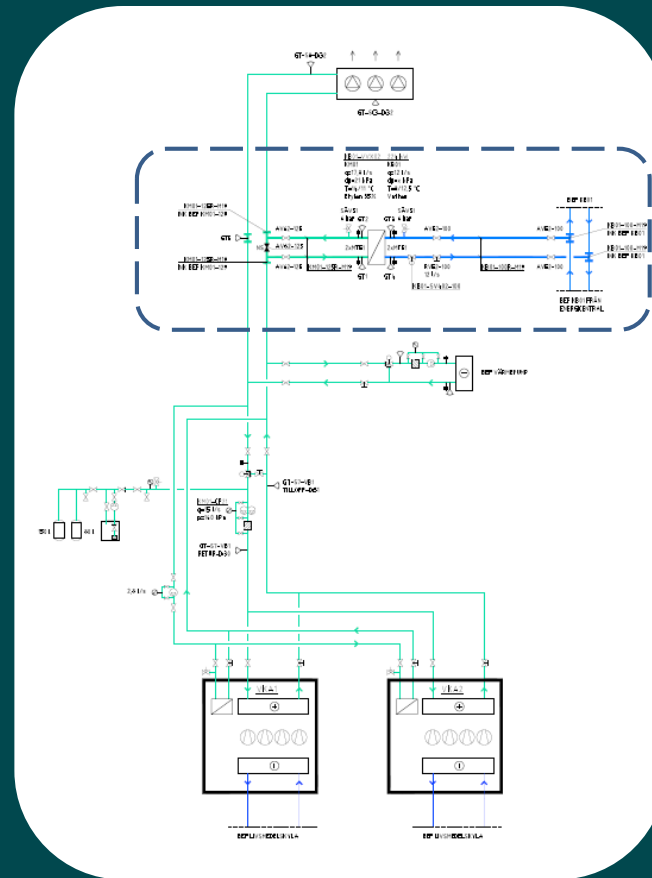
skandia:
fastigheter



NETTOBALANS ENERGILAGER



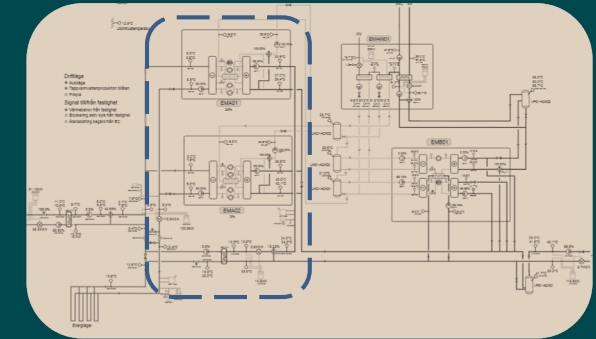
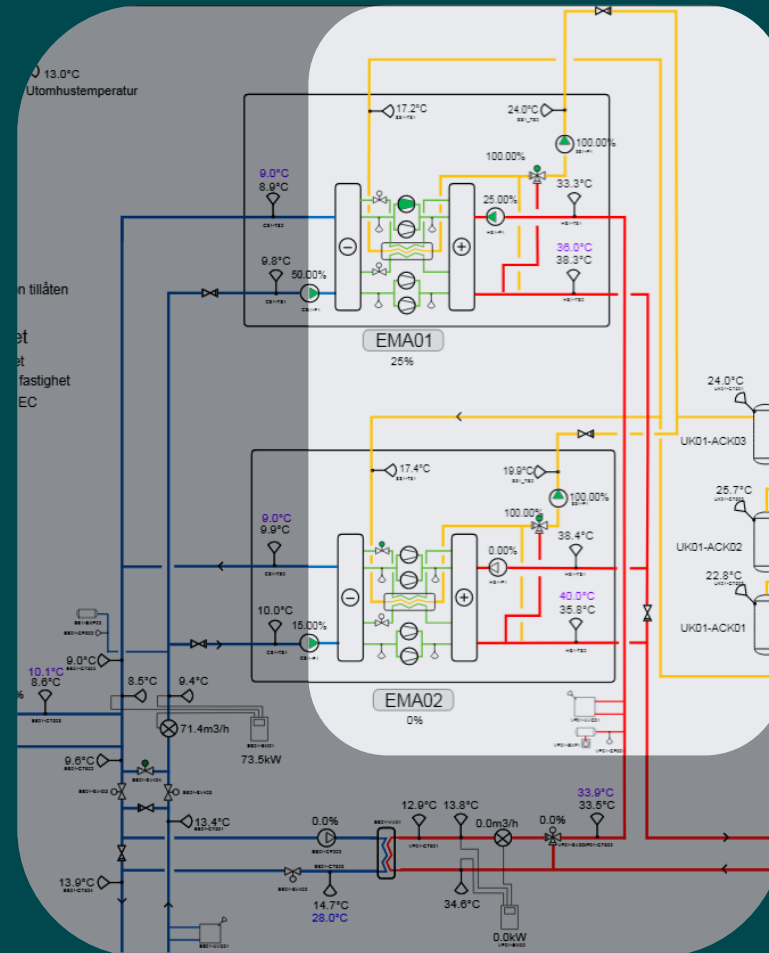
Energi transporteras till
Energicentralen via
fastighetens KB system



Energikälla 2

Spillvärme från
livsmedelskyla

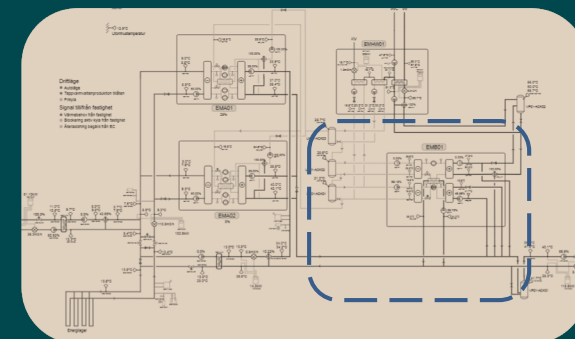
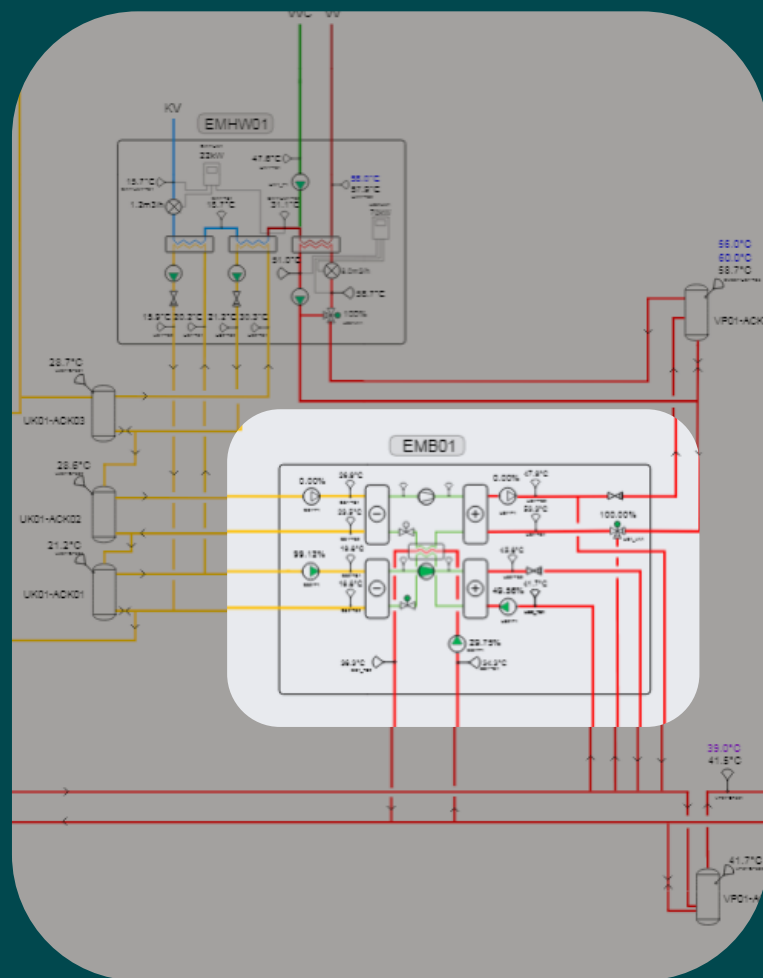
INTEGRERAT ENERGISYSTEM – UPPBYGGNAD EMA KRETS



Underkylarkrets (orange system)

- Ökar förångarens förmåga att ta upp energi utan att tillföra mer elenergi genom att kyla ned köldmediet
- Ökad energitillgång efter kondensorn med ökat kondenseringsstryck
- Ger lågvärdig energi till EMB och EMHW för bättre systemprestanda

INTEGRERAT ENERGISYSTEM – UPPBYGGGNAD EMB KRETS



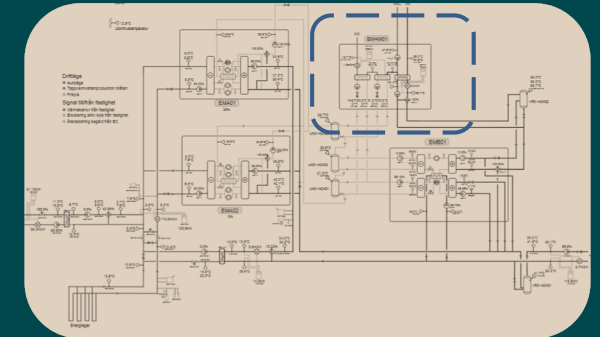
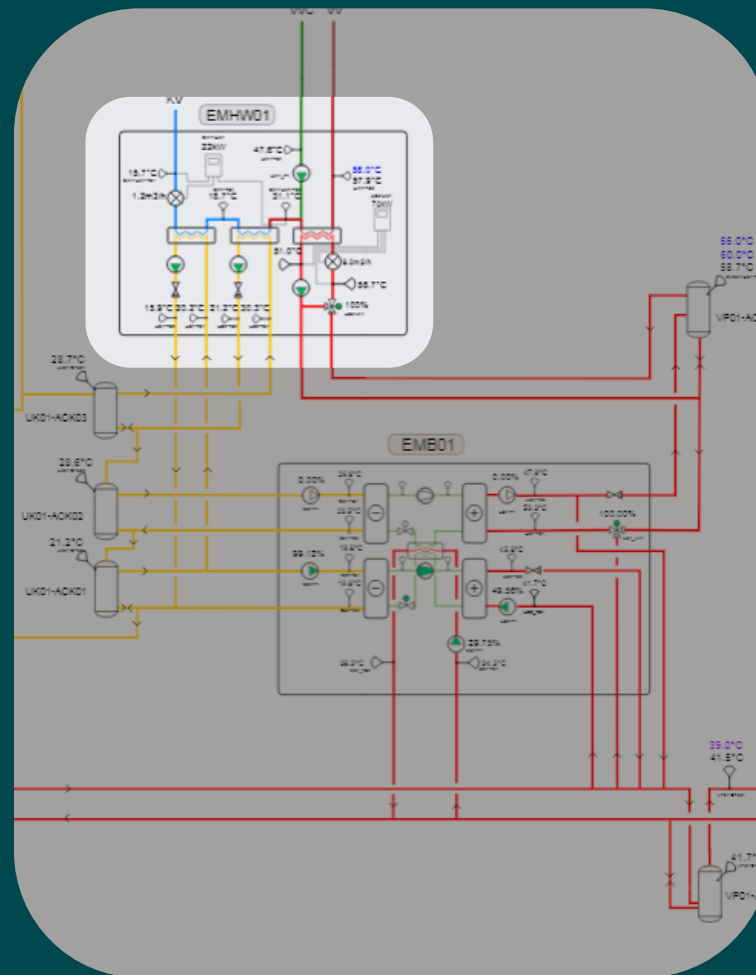
Energimaskin EMB

- Kolvkompressor med högre förångningstemperatur
- Köldmedia R134a
- Högre temperaturer ut (60 °C)
- Nyttjar energin i underkylarkretsen
- Spetsar VP och tillverkar VV

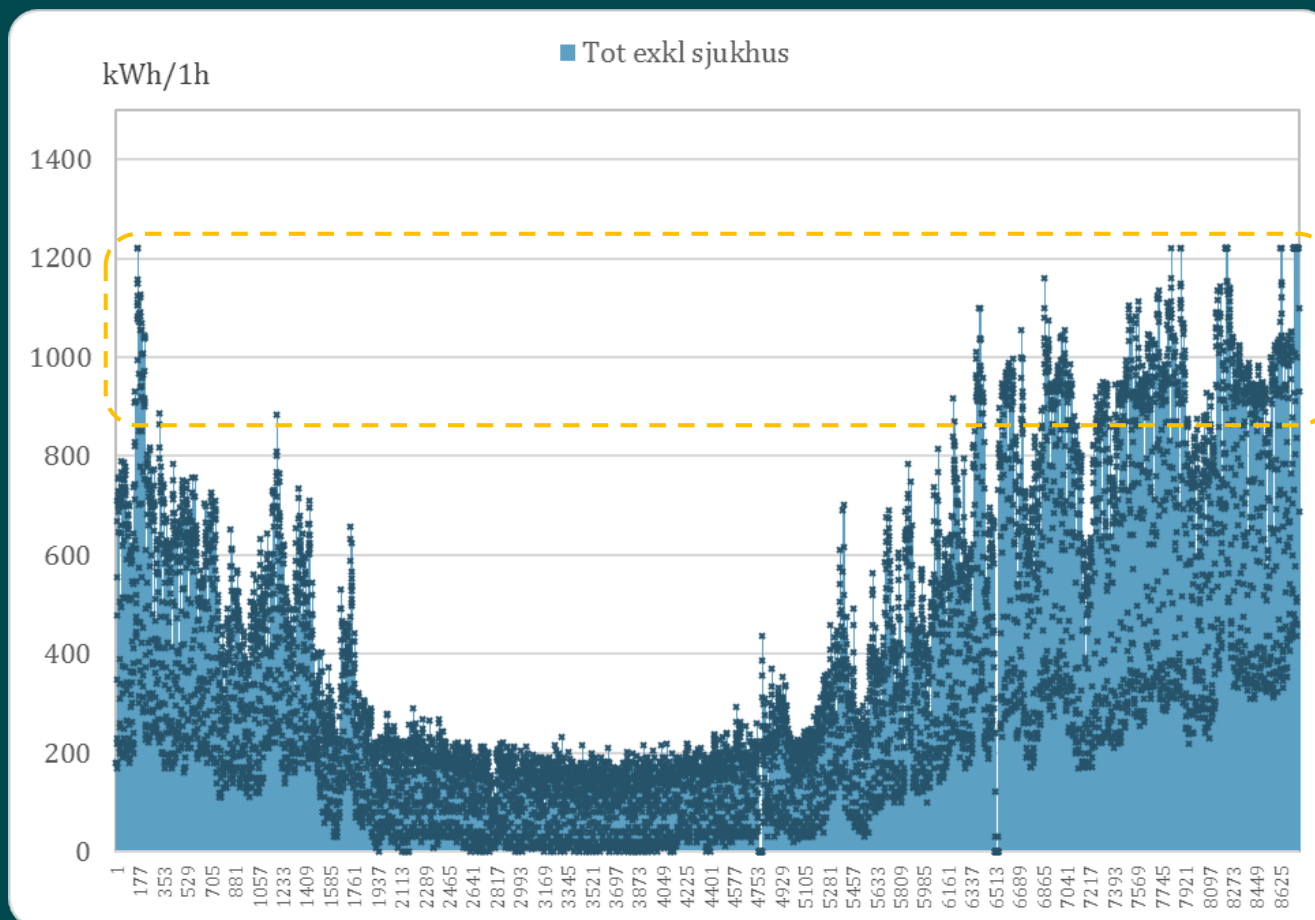
INTEGRERAT ENERGISYSTEM – UPPBYGGGNAD EMHW KRETS

Varmvattenväxlare EMHW

- Förvärmning KV via energi från underkylarkrets
- Högre temperaturer från EMB för produktion VV



UPPDATERAD STYRSTRATEGI



Fokus på effekttoppar

- Analysera effekttoppar
- Begränsa planerade effekttuttag
 - Start luftbehandling
 - Tappning varmvatten
 - Nattvärme
 - Lagring energi i stommen
- Effektbegränsning
 - Kortare perioder av begränsad funktion
 - Utvalda system

NYCKELTAL GEOSOL FRÖLUNDA TORG

Geoenergi

Dimensionerande effekt

Värme	700 kW
Aktiv kyla	600 kW
Frikyla berghål	200 kW

Effekt täckningsgrad värme	52 %
Effekt täckningsgrad kyla	31 %

Beräknad energiproduktion

Värme	2000 MWh per år
Kyla inkl frikyla	1300 MWh per år

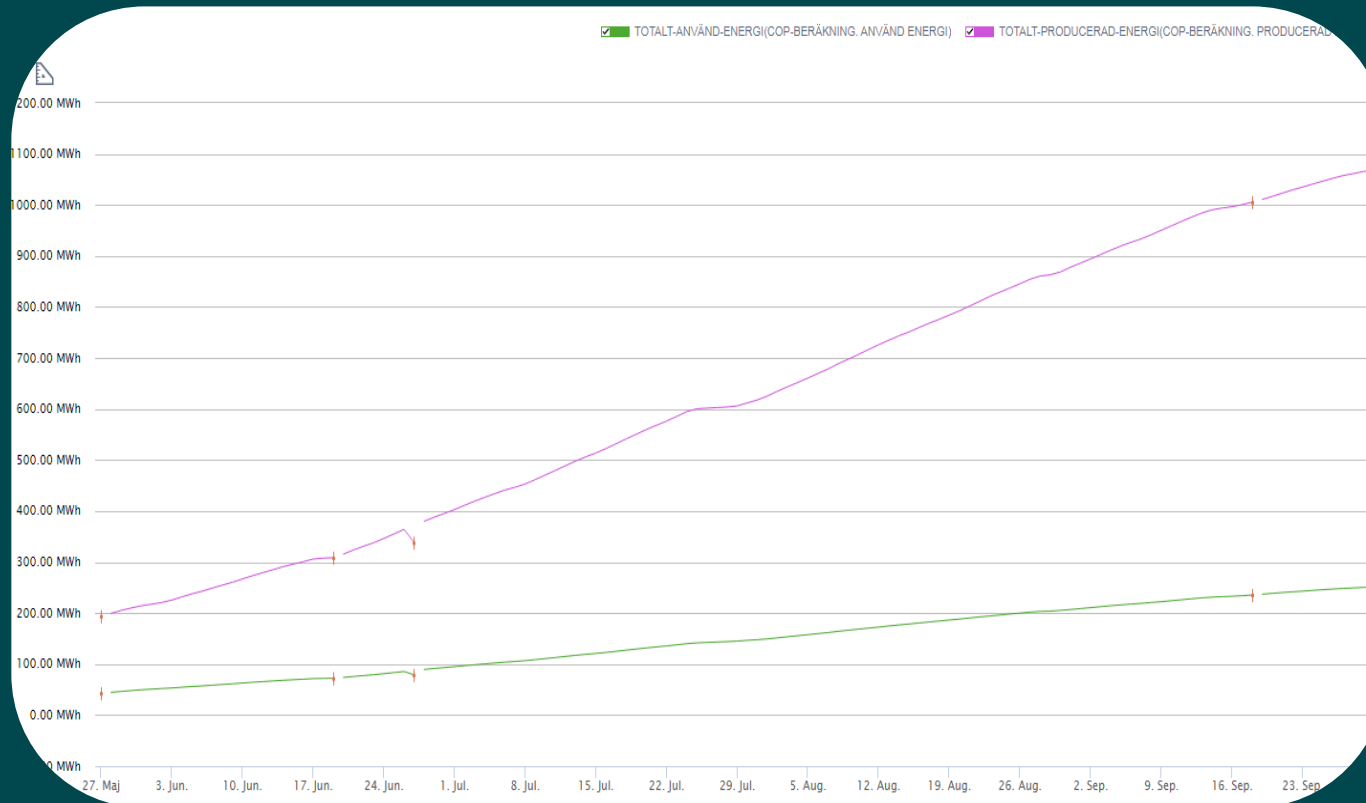
Energitäckningsgrad värme	81%
Energitäckningsgrad kyla	60%

Solceller

Dimensionerande effekt 603 kW

Beräknad energiproduktion 535 MWh/år

LEVERANS GEOSOL PER 30 SEPTEMBER 2019



Producerad energi per 30 september

Producerad Energi 1069 MWh

Använd EL 251 MWh

Total COP 4,26

Egenproducerad solex 132 MWh

Netto köpt EL 119 MWh

Netto COP (köpt EL) 8,98

GEOENERGIANLÄGGNINGEN - INNOVATION



Verklighet

Vi är en del av Energimyndighetens projekt att utveckla mer effektiva metoder för att borra i berg.

Designen gör den PR vänlig och möjligheten att lyfta SFAB:s hållbarhetsarbete.



Koncept

GEO SOL - HÄRPRODUCERAD ENERGI.

En lek med ordet närproducerad för omedelbart tankarna till miljö och hållbarhet. Samtidigt berättar vi - med en liten twist - var vår energi produceras, nämligen precis här, på Frölunda Torg.

skandia:
fastigheter



TACK FÖR MIG!

HENRIK PIHLBLAD

henrik.pihlblad@skandiafastigheter.se

031-734 35 66

skandia:
fastigheter

