



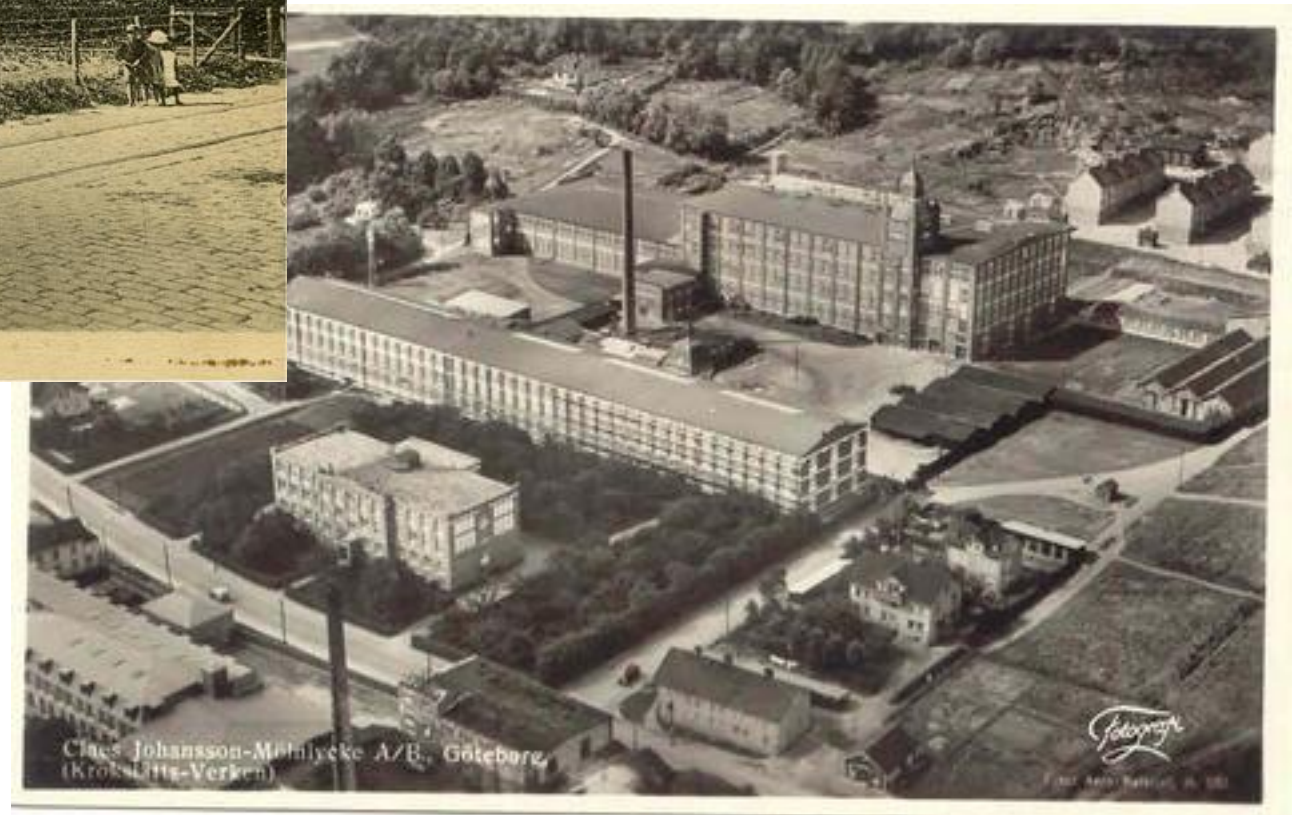
Spara energi i ett modernt kontor utan avkall på ett bra inneklimat

Max Tillberg

En gång i tiden



Göteborg, Krokslätts fabriker.



Nu



Och smart





BDAB-huset eller Byggnad 18

- Energieffektivt
- Kostnadseffektivt
- Underhållseffektivt
- Närhet till allmänna kommunikationer
- Värdeskapande – för företaget och medarbetarna

Energi och inneklimatsmål

- GreenBuilding
- Miljöbyggnad – Guld
- Fokus på primärenergi
- Total energianvändning - inklusive verksamhetsenergi
ca 75 kWh/m², år
- Specifik energianvändning ca 37 kWh/m², år

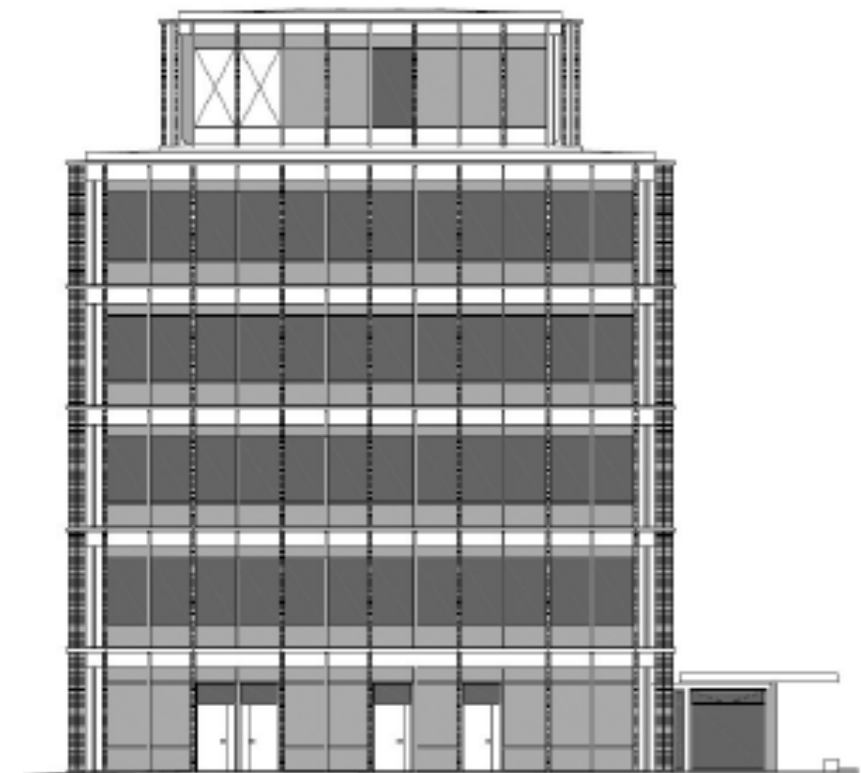
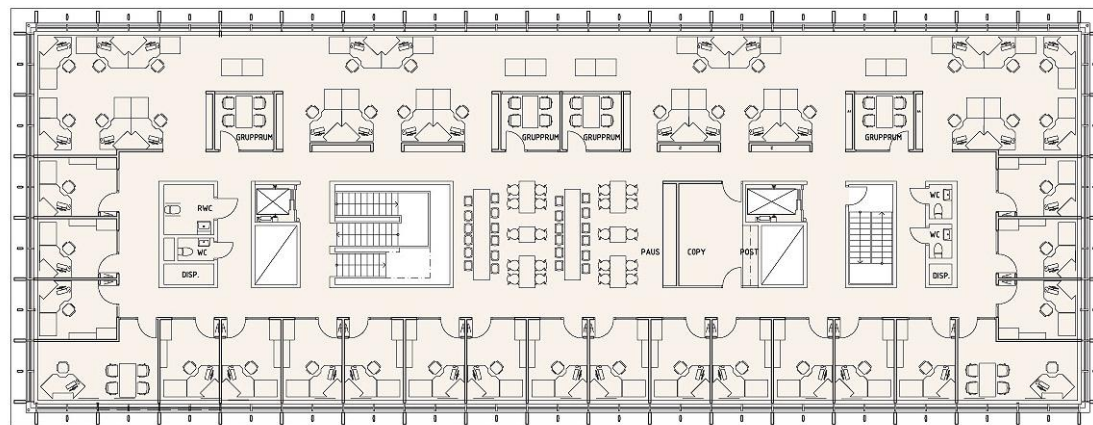
Metod

- Beprövad teknik, det är inget experimenthus
- Alla system är behovsstyrda
- Frikyla från luften
- Bra fasad
- Optimering i efterhand (Lars)



Byggnaden

- 6 våningar
- Stål och betong
- Fläktrum på tak
- Konferensrum plan 1
- 4 kontorsvåningar
- 4300m²



Figur2: Byggnad 18 - Fasad mot Norr

Glasarea



Glasarea

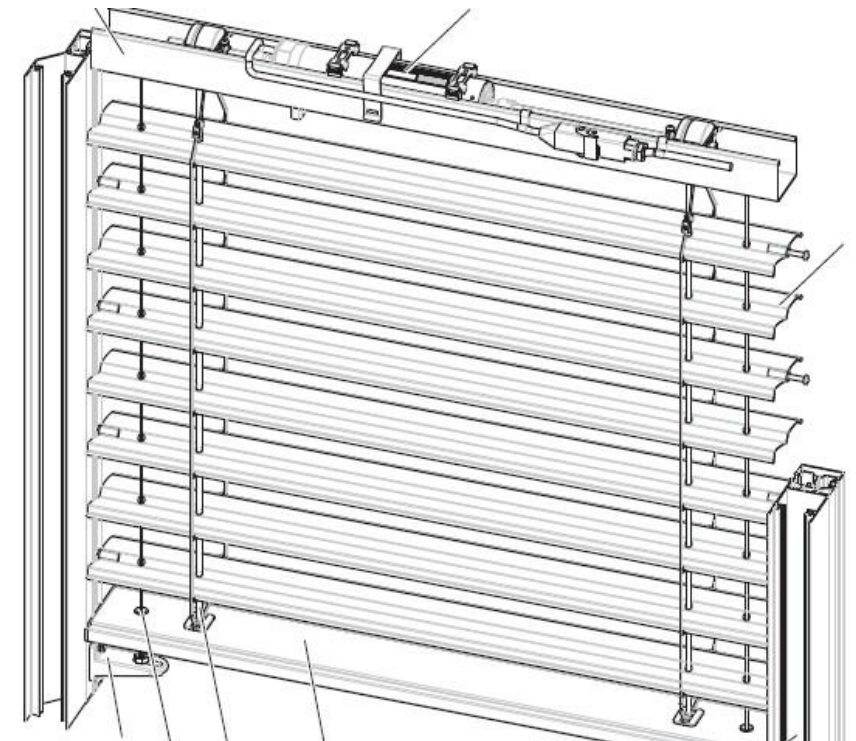


Klimatskal

- U-värde glas < 0,70 W/m², K
 - U-värde fönster < 0,85 W/m², K
 - U-värde vägg 0,20 W/m², K
 - U-värde tak 0,17 W/m², K
 - U-värde golv 0,15 W/m², K
 - U-medel 0,41 W/m², K
-
- Och jättetätt

Solavskärmning

- Utvändig mekanisk fasadpersienn
- Aluminiumlameller som klarar 25 m/s
- Lamellvinkel anpassas efter årstid
- Styrts att gå ner nattetid vid kallt ute
- Styrts att inte gå ner vid värmebehov och sol om huset är tomt

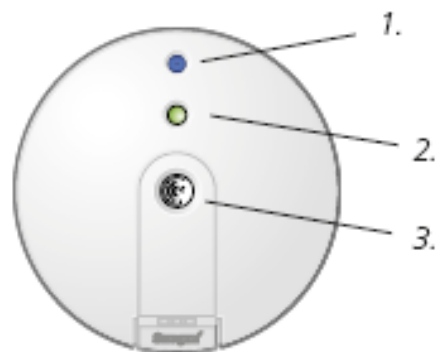


Luftbehandling

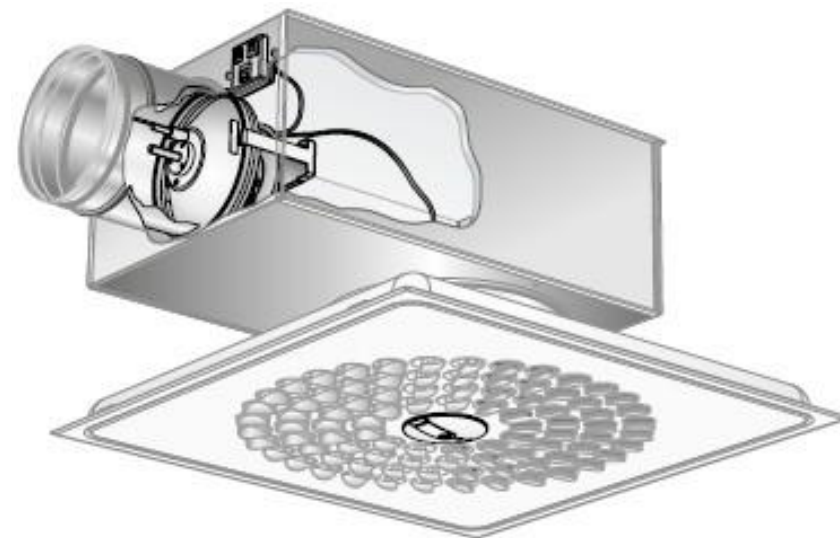
- Luft används för att kyla
- FTX med teoretisk temperaturverkningsgrad 80 %
- SFPmedel= 1,5 kW/(m³/s)
- Inblåsningstemperatur rum ca 15°C
- Utekompenenserad inblåsningstemperatur efter energiinnehåll uteluft

Luftbehandling

- 100% behovsstyrt
- Styrts på närvaro, temperatur, CO2 och VOC

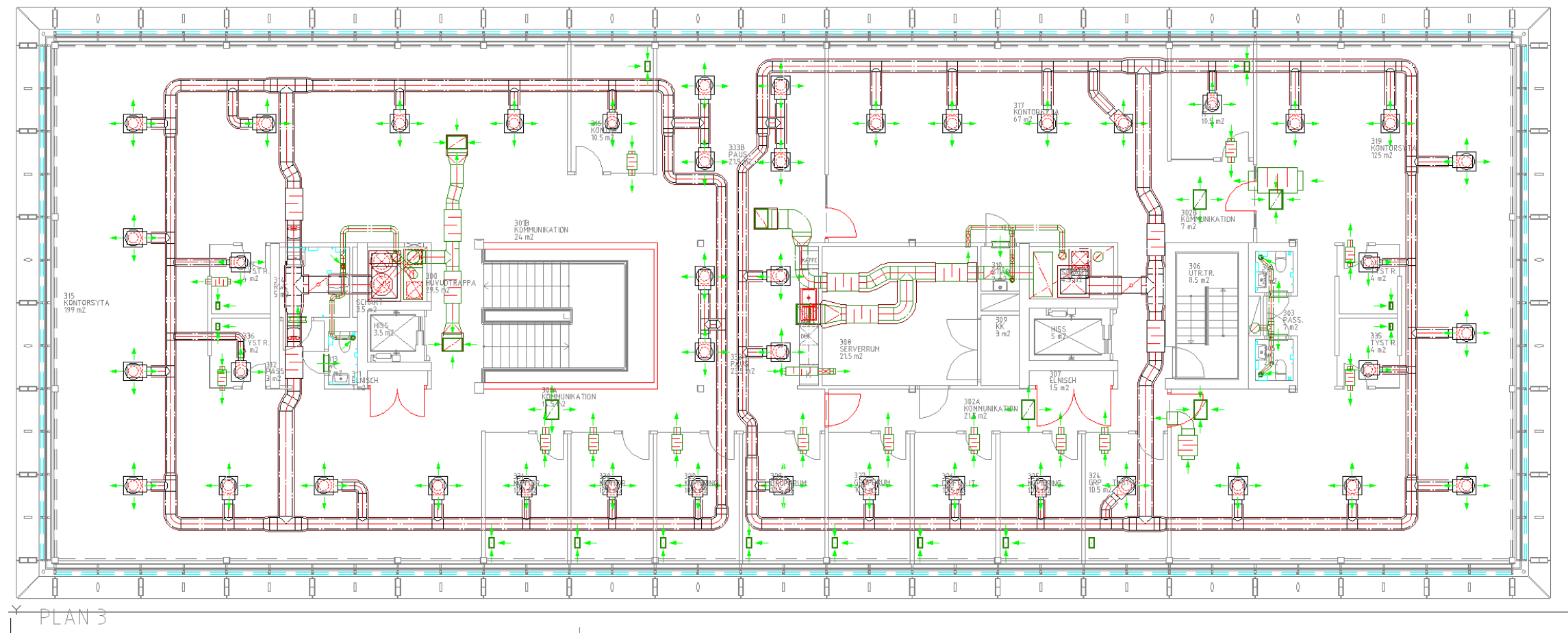


Figur 2. Sensormodul.
1. Temperatursensor
2. Funktionsindikering
3. Närvarosensor



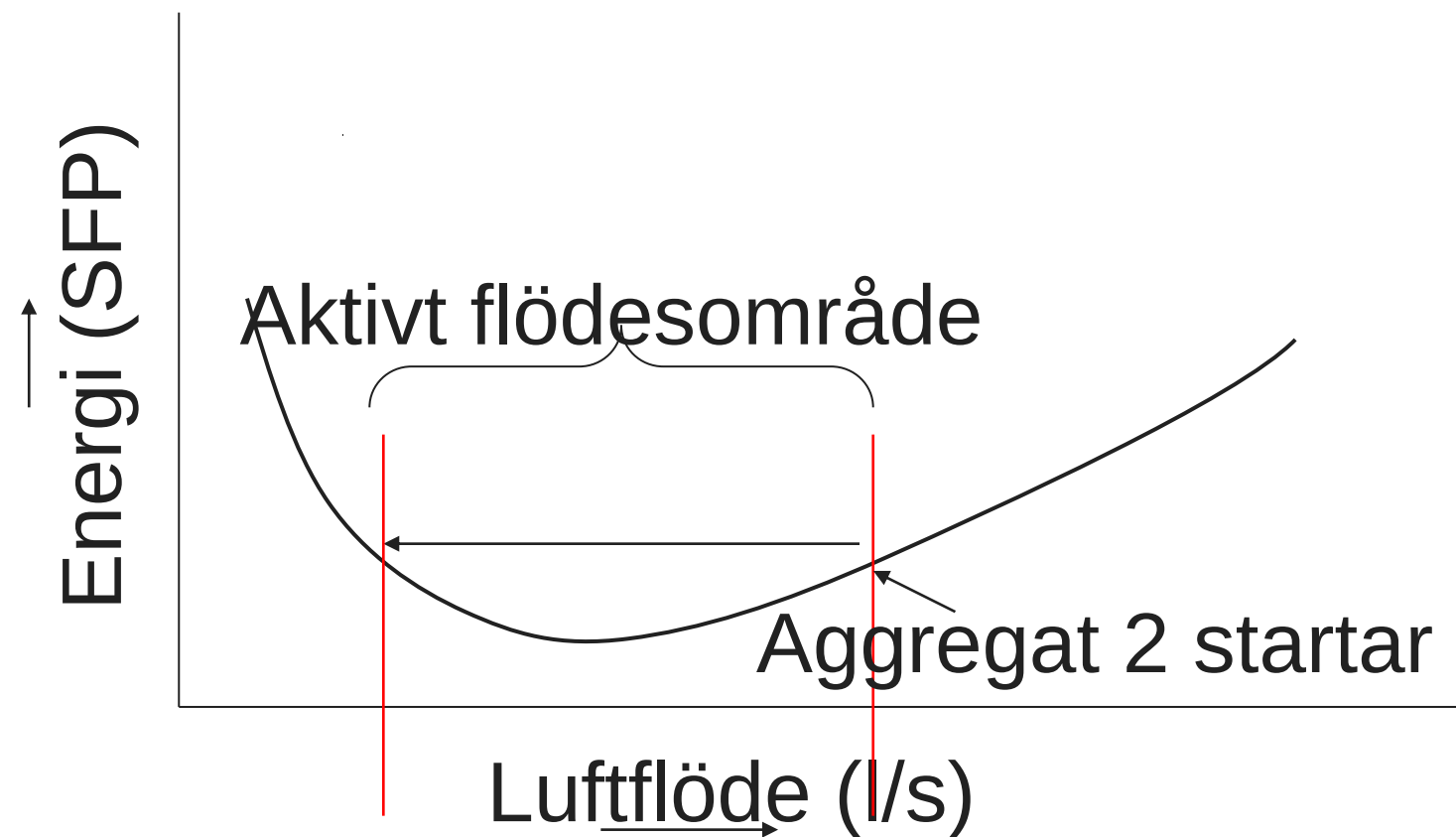
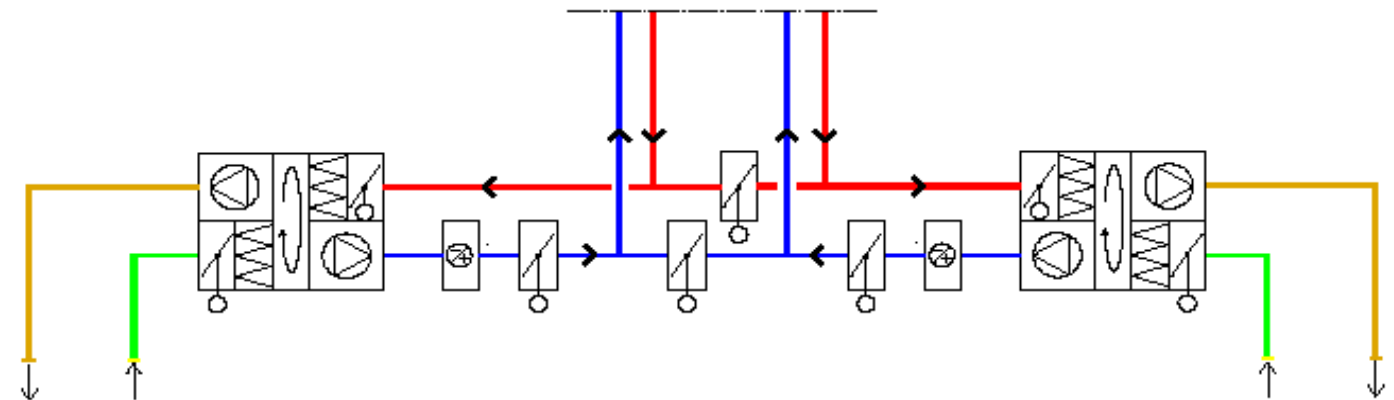
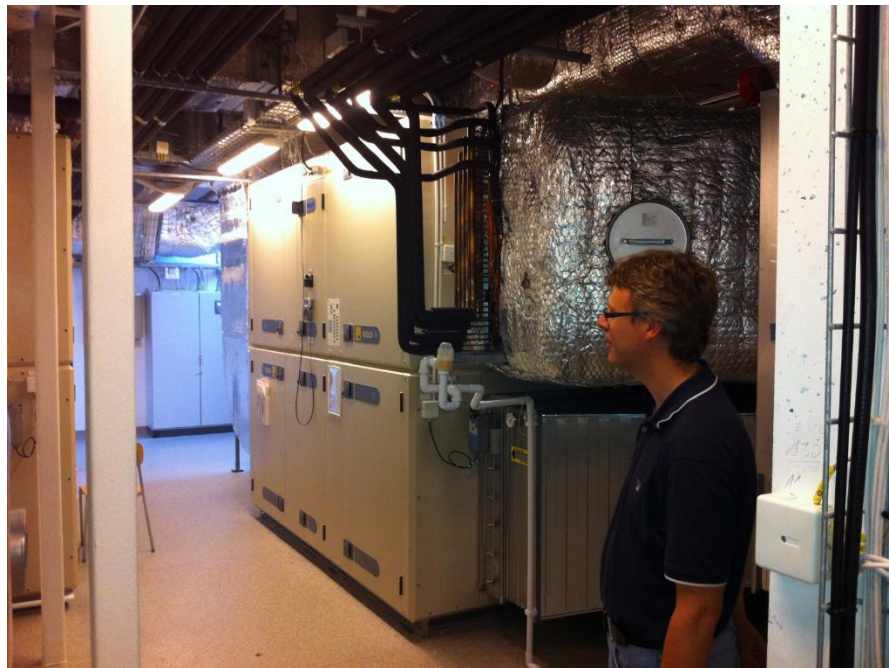
Luftbehandling

- Ringmatat
- Låga hastigheter och tryck



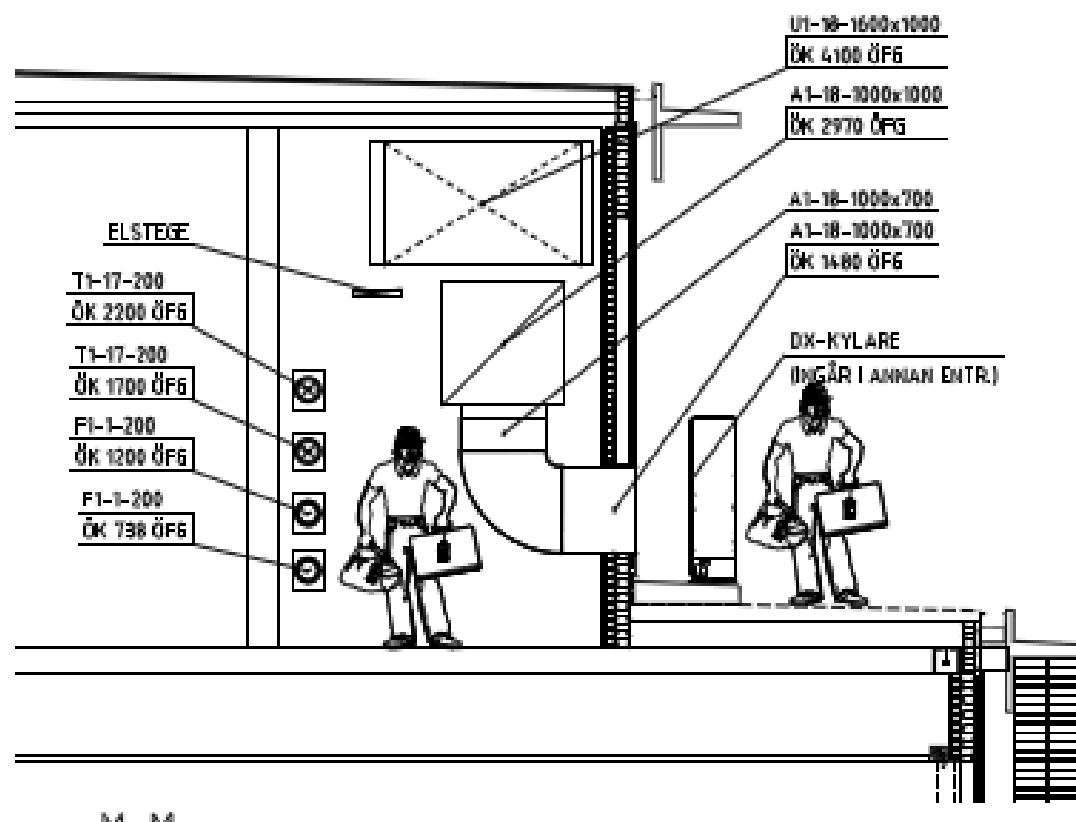
Luftbehandling

- Parallella aggregat



Kyla

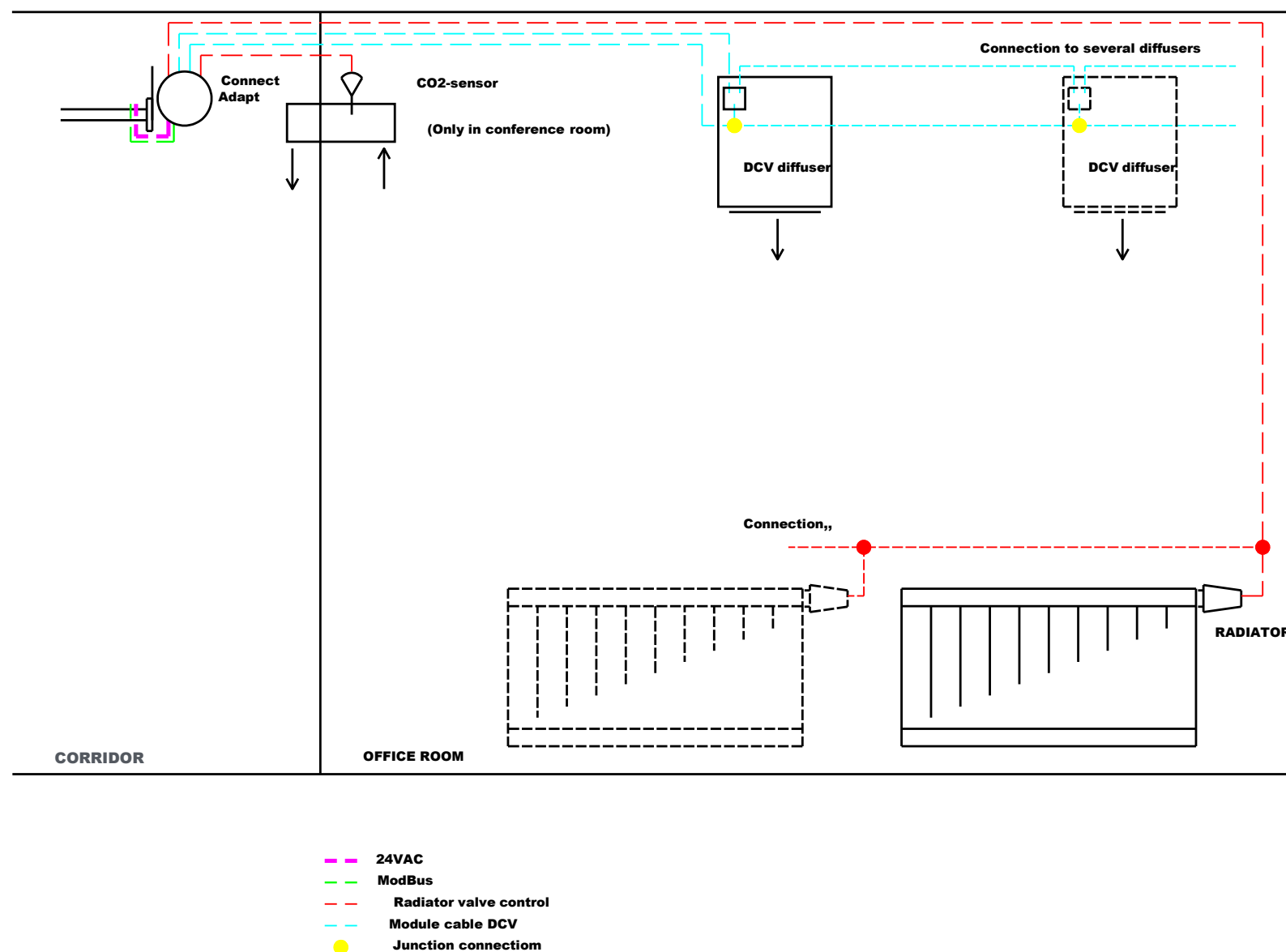
- Reversibla uteluftsvärmepumpar för kyla/ värme
- Värmepumparna är placerade framför avluftsutsläppen



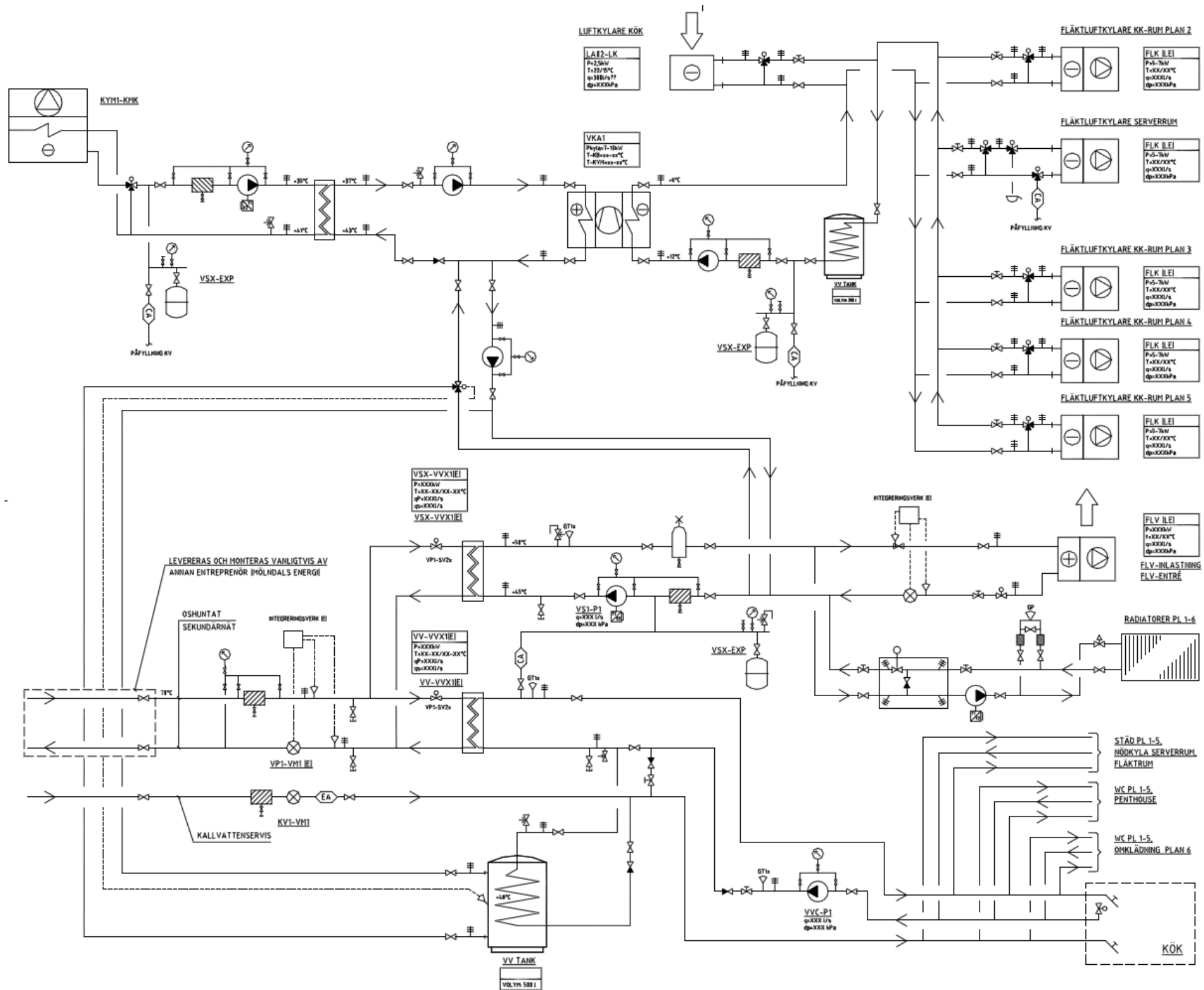
Värme

- Fjärrvärme då internlaster, solinstrålning och värmeåtervinning inte räcker till
- Uppvärmning via radiatorer sekvensstyrda med tilluftsdonen
- Kondensorvärme från kylmaskin för server återvinns dels till varmvatten och dels till radiatorer

Värme

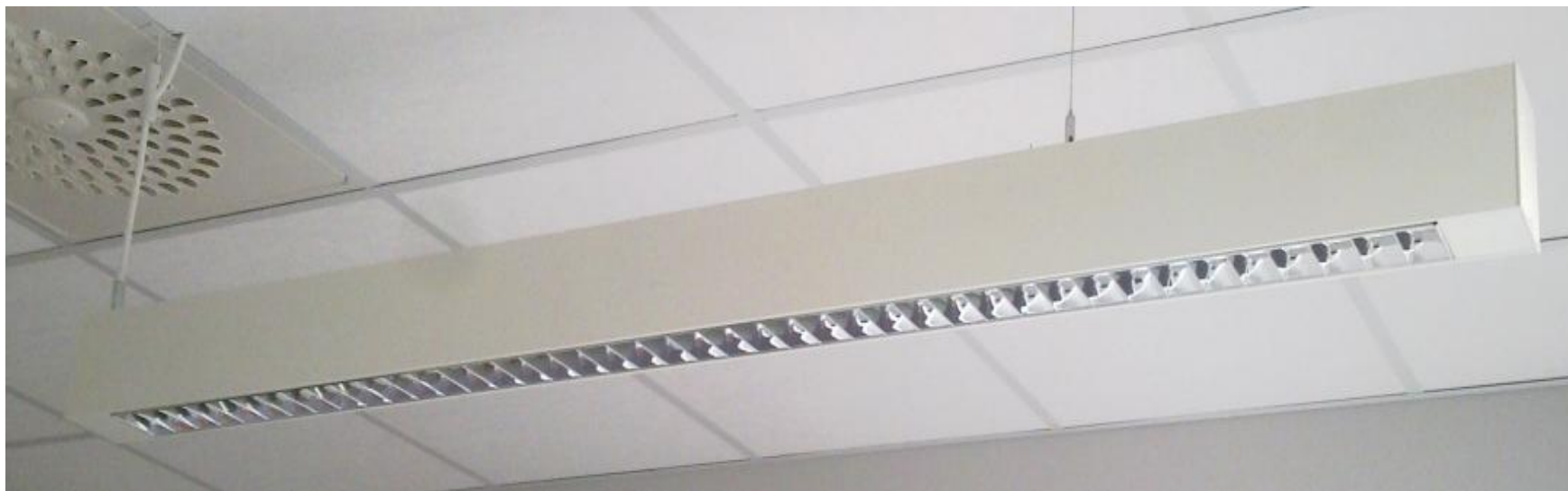


Värme



Belysning

- Till största delen behovsstyrt
- Närvarogivare och ljusintensitetsmätare
- Närvarogivaren styr 50 % av eluttagen i kontoren (ej dator)
- Ljusstyrkan styrs av dagsljuset
- Grundinställning 500 lux, många har lägre



Solceller och vindkraft

- Solceller 50 m² med en årsproduktion på 5 000 kWh/år
- Vindkraft testanläggning, 800 -1 200 kWh/år



Resultat

- 95% nöjda med komforten
- 93% nöjda med luftkvaliteten
- 91% nöjda med dagsljuset
- 89% nöjda med ljudmiljön

Resultat [kWh/m², år]

■ Värme	20 (11 återvunnet från server)
■ Varmvatten	3
■ Fastighetsel	12
■ Kyla	6 (COP 3 enligt BBR)
■ Solceller	-1
■ Specifik energianvändning	40
■ Belysning och datorer	22
■ Kylmaskin server	4
■ El till servrar	8
■ Övrig el (säkerhet, telefoni)	2
■ Kök	2
■ Fastighetsenergi	38
■ Totalt	<u>78</u>

Erfarenheter

- Minskad dödzon
- Inomhustemperaturen höjts vintertid och sänkts sommartid
- Belysningsstyrkan i huvudsak sänkts
- Skärmning av närvarogivare och ljusgivare för belysningen
- Solavskärmningens vinkel ändrad för att få gratisvärme
- Det är svårt att ringa

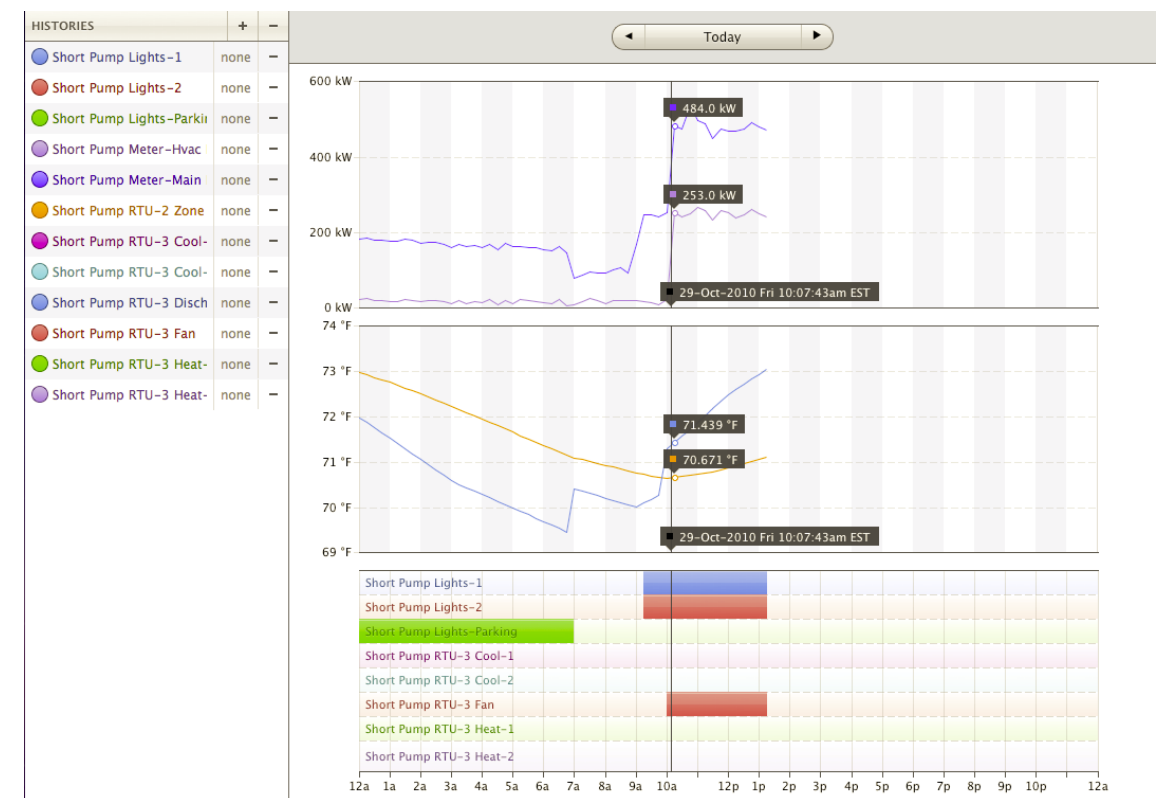
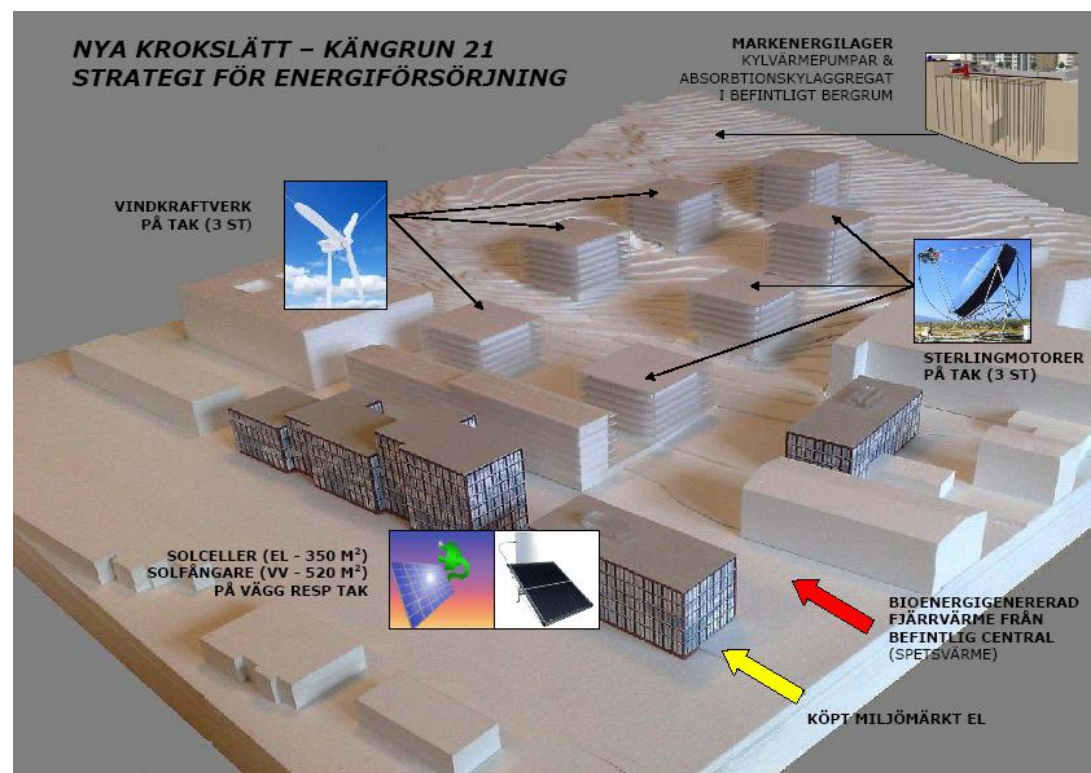
Indata	Beräkning	Verklighet
Rumstemperatur (börvärden); närvaro	Min 20 °C Max 25,5 °C (PPD<10%)	Min 23 °C Max 24 °C
Rumstemperatur (börvärden); ej närvaro	Min 18 °C Max 28 °C	Min 21 °C (dag) Max 24 °C (dag) Min 19 °C (natt) Max 26 °C (natt)

Slutsats

- Det går att bygga moderna kontor med låg energianvändning och bra komfort
- Det krävs aktiv driftspersonal med hög kompetens för att hålla nere energianvändningen (Lars)
- Bra solavskärmning och kyld tilluft ger lågt kylbehov
- Möjlighet till stor dödzon något överskattad
- Det behövs verktyg för uppföljning

Fortsatt arbete

- Knyta samman hela området med stöd från bl.a. Hållbara städer. Både energimässigt och m.h.a. bostäder
- Effektiv energiuppföljning kopplad till energianalyser





www.bengtdahlgren.se