

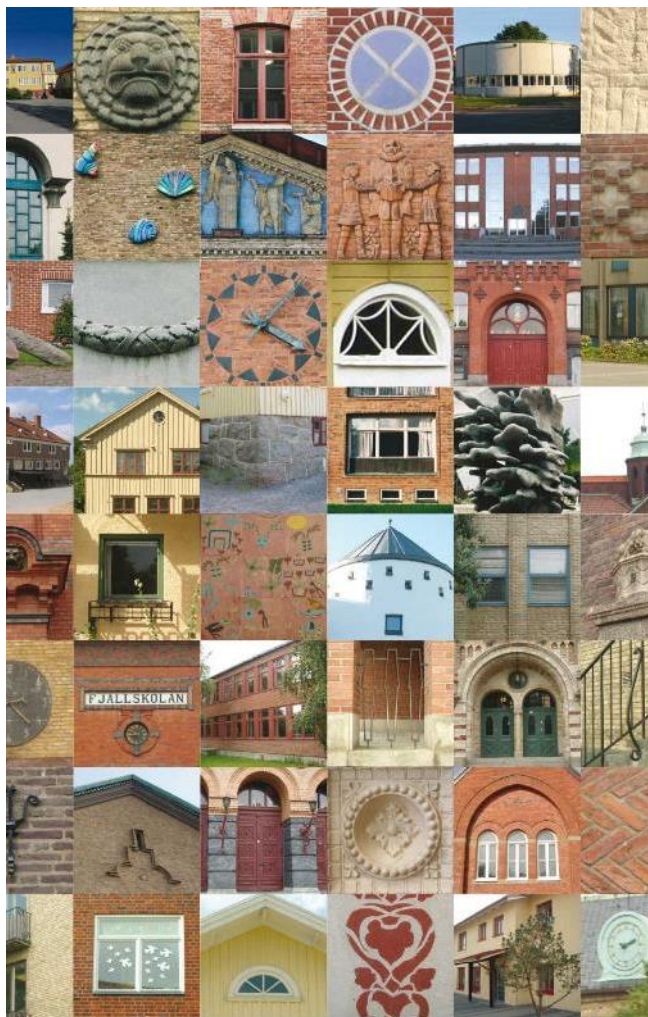


Göteborgs  
Stad

# Energieffektivisering

Nina Jacobsson Stålheim,  
Utvecklingsledare Energi & Miljö

# Kort om Lokalförvaltningen



Förvaltar offentliga lokaler för Göteborgs Stad:

- förskolor, skolor, äldreboende, gruppboende, administrativa lokaler
- ca 3000 byggnader
- 2,2 miljoner m<sup>2</sup>

Bygger om och nytt:

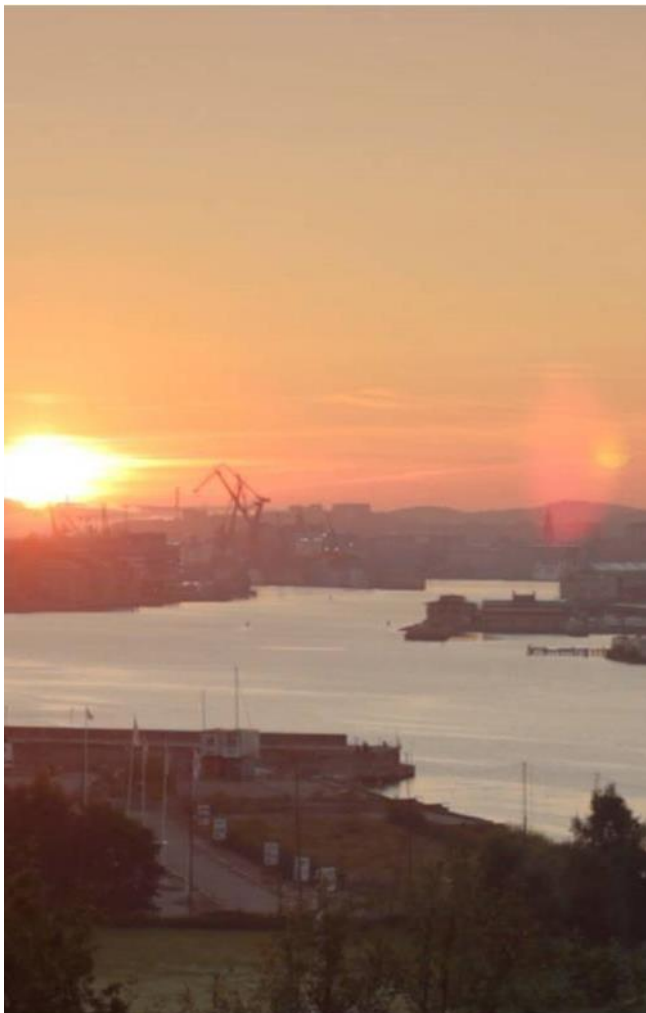
- omsätter ca 1,4 miljarder i projekt varje år
- nybyggd yta utgör ca 1% av totalytan per år

**Göteborg ska vara med och driva utvecklingen och ha ambitionen att bli en av de mest progressiva städerna i klimatomställningen**

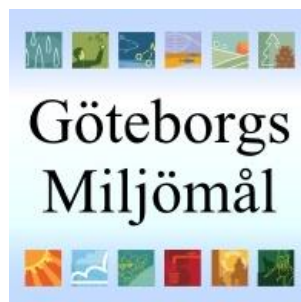




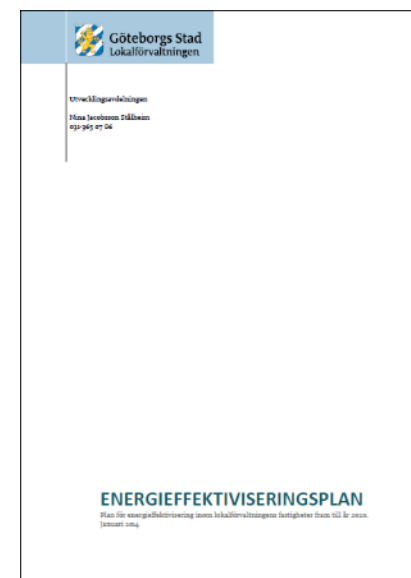
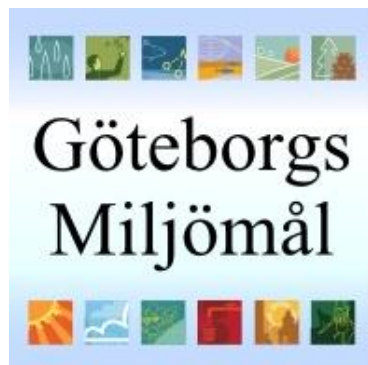
# En helhetssyn inom staden



- Strategiska, mål, program, planer, gröna obligationer...



# Tydlig styrning



# Energieffektivisering – en del av vardagen



Nya byggnader  
≤ 45 kWh/kvm, år



- Solfångare & solceller
- Nollenergiförskola

- Smidig övergång
- Optimering



Göteborgs Stad  
Lokalförvaltningen



Belok  
Total-  
metoden

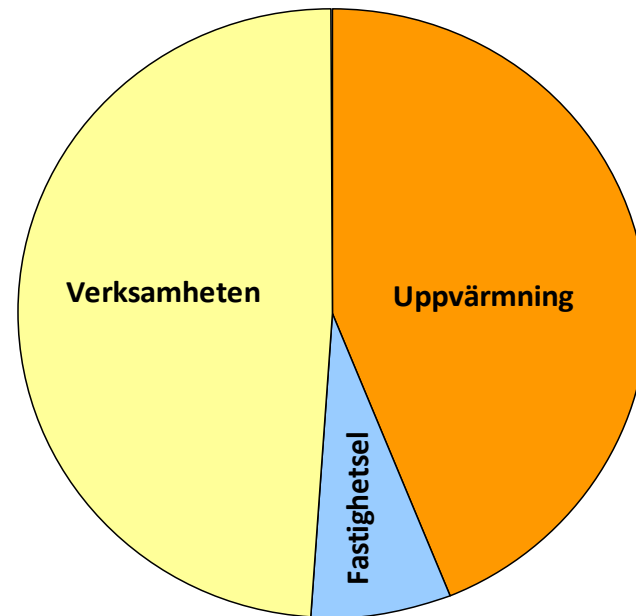
Drift-  
optimering

Smart styrning



Brukarsamverkan  
-10%

# Energi – fördelning i nyproduktion



# Energieffektiviseringsplan 2020

## ENERGIEFFEKTIVISERINGSPLAN

Plan för energieffektivisering inom lokalförvaltningens fastigheter fram till år 2020.  
Januari 2014

## Syfte

- styrdokument – antagen av både nämnd och ledning
- underlag till budget
- underlag för uppföljning
- minska 14% 2009-2020 (2000-2030: -40%)

## Huvudstrategier

- LCC-lönsamt
- i samband med andra åtgärder
- el framför värme
- samordning
- i allt vi gör...

## Hur, när, vem, resurser



# Energieffektiviseringsplan 2020

## ENERGIEFFEKTIVISERINGSPLAN

Plan för energieffektivisering inom lokalförvaltningens fastigheter fram till år 2020.  
Januari 2014

## Åtgärdsområden

- Brukarsamverkan
- Driftoptimering
- Projekt
  - Långsiktiga förvaltningsfastigheter (totalprojekt)
  - Planeringsfastigheter (totalprojekt eller ersättning)
  - Större ombyggnader (totalprojekt)
  - Nybyggnation
- Mindre projekt/uppdrag
- Löpande åtgärder

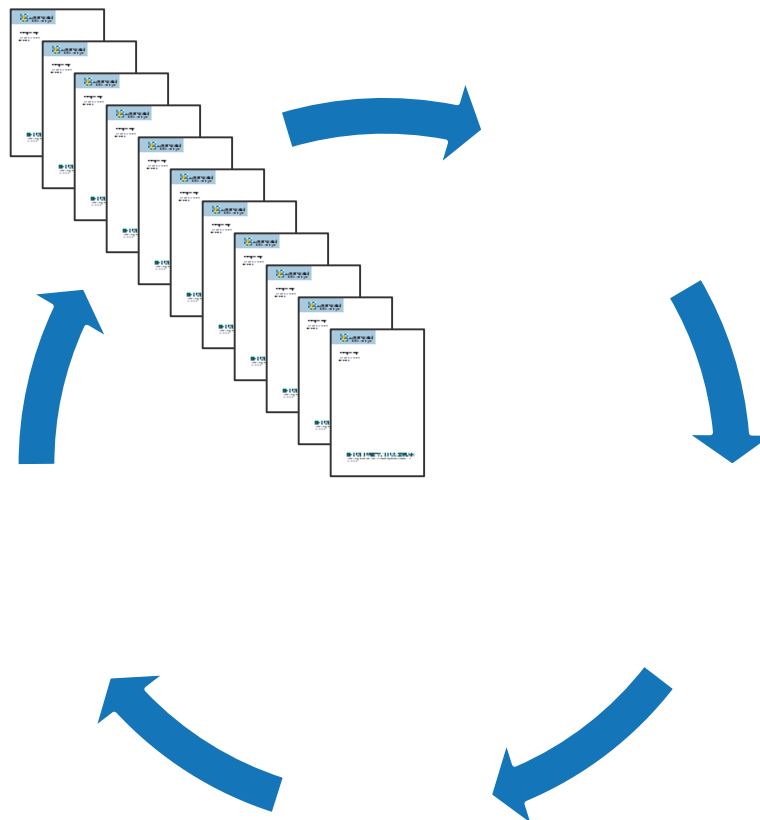
# Energieeffektiviseringsplan 2020

Utvecklingsavdelningen

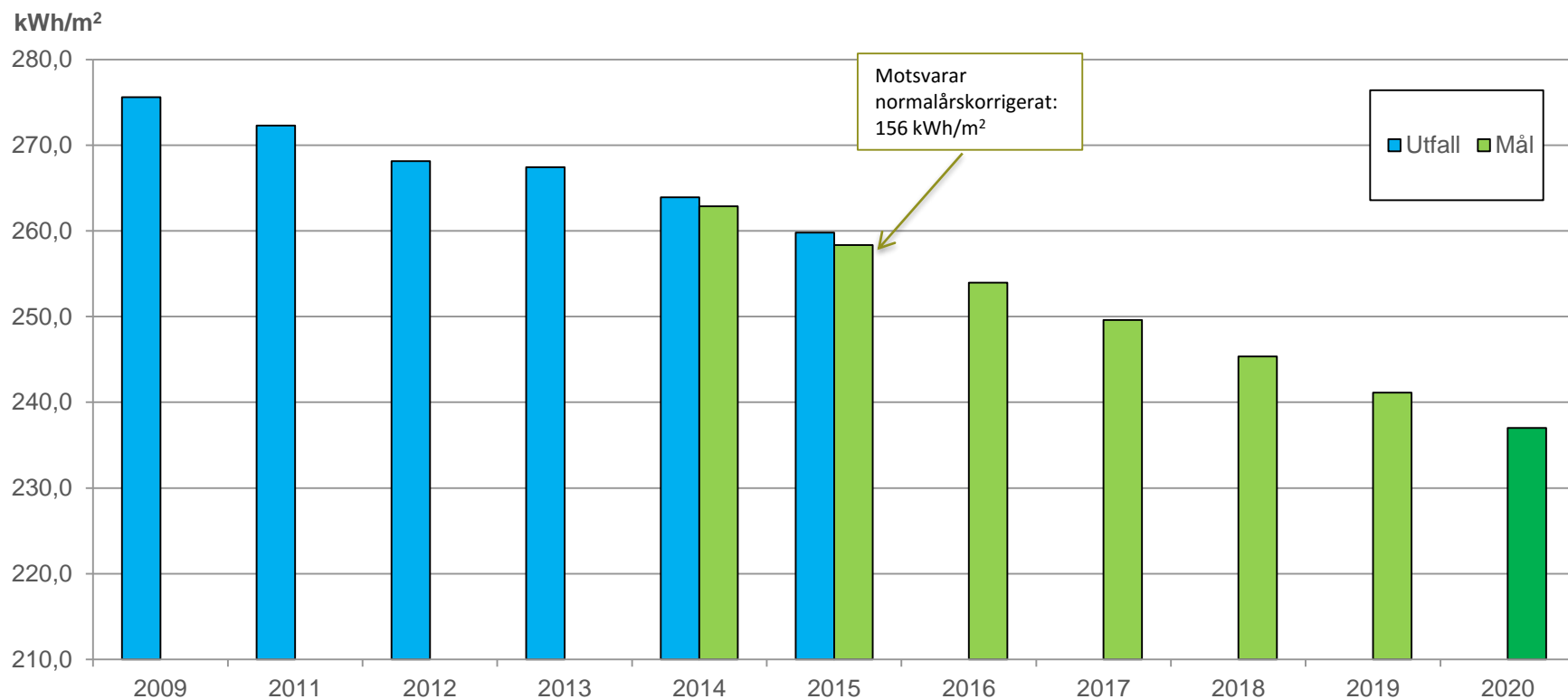
Nina Jacobsson Stålheim  
031-365 07 86

## ENERGIEFFEKTIVISERINGSPLAN

Plan för energieffektivisering inom lokalförvaltningens fastigheter fram till år 2020.  
Januari 2014



# Uppföljning specifik primärenergianvändning inkl verksamhetsel



# Driftoptimering

## Organisation och upplägg


- Enheten Driftteknik
- 2012 avstamp driftoptimering
- Utbildning & engagera driftspersonal
- Utformning arbetssätt, verktyg
- 3 st heltidstjänster för optimering

## 2016 och framåt

- Optimering i daglig drift
- Ombyggnadsambitioner
- Från Energitänk till Energifokus
- Mät 2: ny energiportal anpassad för driftsorganisation

Göteborgs Stad  
Lokalförvaltningen

**DRIFTOPTIMERING PM  
ENERGIDIAGNOS**



114010 GÖTABERGSSKOLAN  
114030 ASCHEBERGSGYMNASIE  
114040 HVITFELDTSKA MATSAL  
Molinsgatan 6, Molinsgatan 23, Rektorsgatan 1

LB01	Normaldrift/Halvfart:	
	Nuvarande	Optimerad
TL flöde	19,4	19,4
FL flöde	19,9	19,9
Största Flöde	19,9	19,9
Effekt TF1	30	18
Effekt FF1	32	18,5
Börvärde TL	18	17
Frånluft Temp	18	18
V&V %	35%	80%
Energikvot ÅV	0,650	0,200
P <sub>tot</sub> TF	500	450
P <sub>tot</sub> FF	550	450
Drifttid	2530	2530
	Nuvarande:	Besparing:
Energi El:	156 860,00	64 515,00
Energi Värme	388 601,34	280 870,27
SFP	3,1	1,8
$\eta_{totTF}$	32,3%	48,5%
$\eta_{totFF}$	34,2%	48,4%
Betjäna:	Plan 0-3 hus A	
Drivlina:	Planremsdrift	
Fläkthjul typ:	B-Hjul	
Återvinning:	Vätskeburen, även VB1	
Proj. Flöden	19379	19915
Märkeffekt	45	45
Mätdata är:	Uppmätt	
Uppmätt från OVK/Märkplåtar.		



# Energiuppföljning driftoptimering

Område	Minskad värme		Minskad el		Totalt	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%
Angered	-252	-11 %	-52	-2 %	-304	-5 %
Askim-Frölunda-Högsbo	-445	-7 %	-361	-7 %	-806	-7 %
Centrum	-302	-5 %	-458	-7 %	-760	-6 %
Lundby	-211	-6 %	-307	-7 %	-518	-7 %
Majorna-Linné	-161	-5 %	-80	-2 %	-241	-3 %
Norra Hisingen	-246	-8 %	167	3 %	-79	-1 %
Västra Göteborg	-44	-1 %	102	2 %	59	1 %
Västra Hisingen	-396	-10 %	-193	-5 %	-589	-7 %
Örgryte-Härlanda	-542	-13 %	-177	-3 %	-719	-7 %
Östra Göteborg	-524	-12 %	-51	-1 %	-574	-6 %
<b>Totalt</b>	<b>-3123</b>	<b>-8 %</b>	<b>-1408</b>	<b>-3 %</b>	<b>-4532</b>	<b>-5 %</b>
<b>Mål</b>	<b>-1691</b>	<b>-7 %</b>	<b>-1512</b>	<b>-5 %</b>	<b>-3203</b>	<b>-6 %</b>

- Driftoptimerade tom 2014
- 2015 jämförs med basåret

# Driftoptimering – hur går det?

- Driftoptimerat fler m<sup>2</sup> än enligt plan - därför har vi sparat en större mängd MWh, men inte riktigt lika mycket per m<sup>2</sup>

Mål: -16 kWh/m<sup>2</sup>

Utfall: -14 kWh/m<sup>2</sup>

- Riktigt bra exempel:

Torpaskolan: -42% värme, -27% el

# Utfall driftoptimering 2015 (primärenergi)

## Värme

121,4 kWh/kvm → 118,7 kWh/kvm (- 2,3 %)

## El

150,5 kWh/kvm → 148,8 kWh/kvm (- 1,1 %)

## Totalt

271,9 kWh/kvm → 267,5 kWh/kvm (- 1,6 %)

Målet var att hamna på minst - 1,8 % för att inte hamna ytterligare efter plan

# Belok Totalmodellen



## Bergumskolan

- 8 olika byggnader, från 1920, 1970, 1980 & 1990
- 8 000 m<sup>2</sup>



## Johannebergsskolan

- 5 byggnader, främst från 1950-talet, 7000 m<sup>2</sup>



## Sannaskolan

- 2 byggnader, 1940-talet, 6 000 m<sup>2</sup>



## Skintebosskolan

⇒ rivning?



# BERGUMSKOLAN – huvudsakliga åtgärder



- Byte uppvärmningssystem från direktverkande el till pellets
- Installation vattenburet värmesystem
- Från CAV- till VAV-system
- Tilläggisolerering – vind (alla byggnader) + fasad (1 byggnad)
- Fönsterbyte (3.0  $\Rightarrow$  1.2)
- Belysningsstyrning (närvaro & dagsljus)
- Från FT till FTX (roterande)(1 byggnad)
- Från heatpipe till roterande (2 byggnader)
- Rivning av 1 mindre byggnad
- Driftoptimering & injustering

# Belok Total vs Energieffektiviseringsplan 2020

## Dilemma

- ... vi vill använda totalmodellen i hela vårt befintliga bestånd
- ... vi har varken resurser eller möjlighet att göra allt på en gång
- ... vi gör hela tiden mindre åtgärder i många byggnader, dvs plockar de lågt hängande frukterna

## ⇒ LÖSNING:

Vi ser hela vårt byggnadsbestånd som ett totalpaket

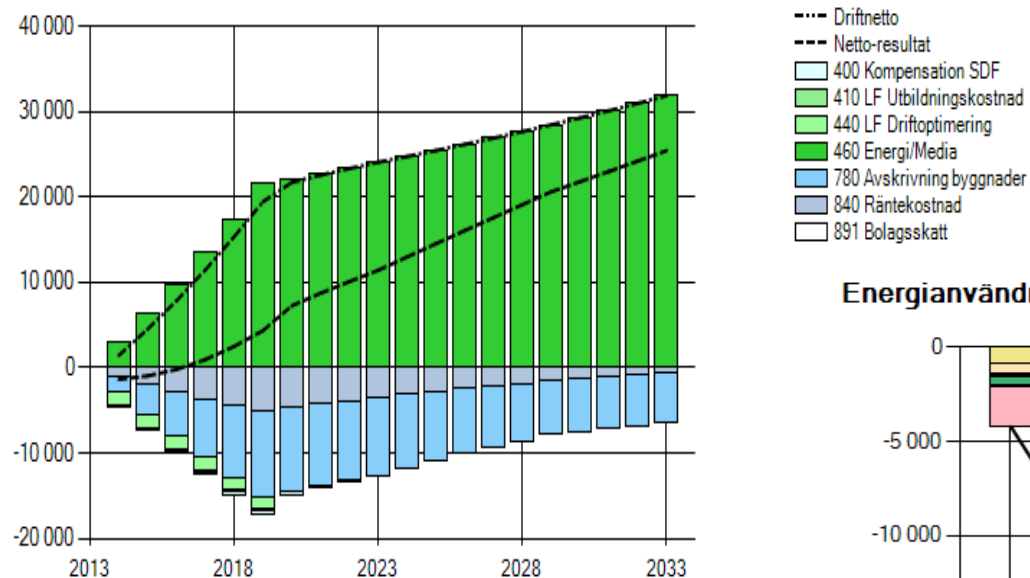
... vi kan utföra åtgärder över tid när de passar

... vi kan börja med det enklaste & mest lönsamma

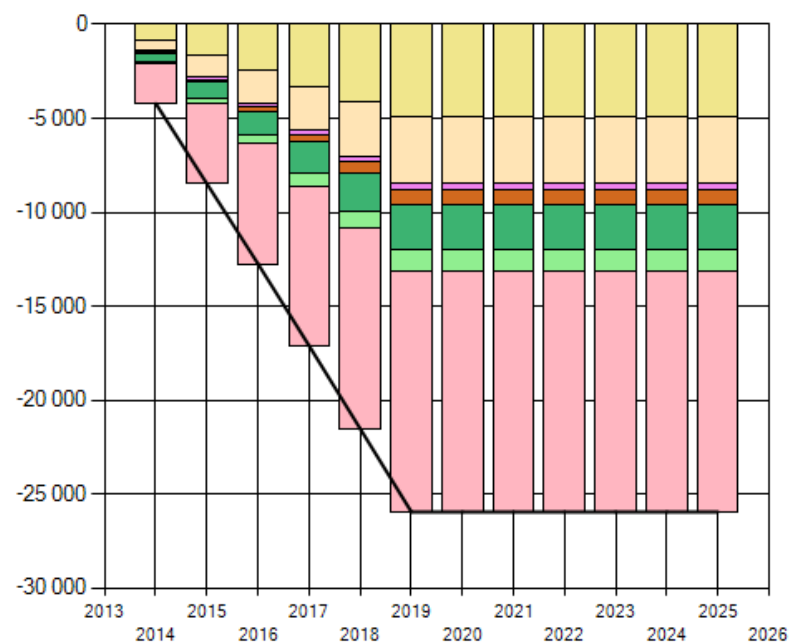
⇒ vi frigör kapital att investera inom nästa planperiod

# Energieffektiviseringsplan 2014-2020

Resultaträkning; tkr, reallt penningvärde 2014



Energianvändning, MWh



# Energismart beteende

minskar energianvändningen med 10 %



Äldre-  
boende



Skolor



Energipedagog

Förskolor



Storkök

SDF Västra  
Hisingen – all  
kommunal  
verksamhet

**Västra Hisingen**  
Biskopsgården  
Länsmansgården  
Svartedalen  
Hjувik  
Nolared  
Björlanda  
Arendal  
Jättsten





# Extra fokus: nästa generation



Visualisering



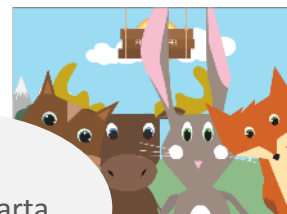
E-learning



Energi-  
kalkylator

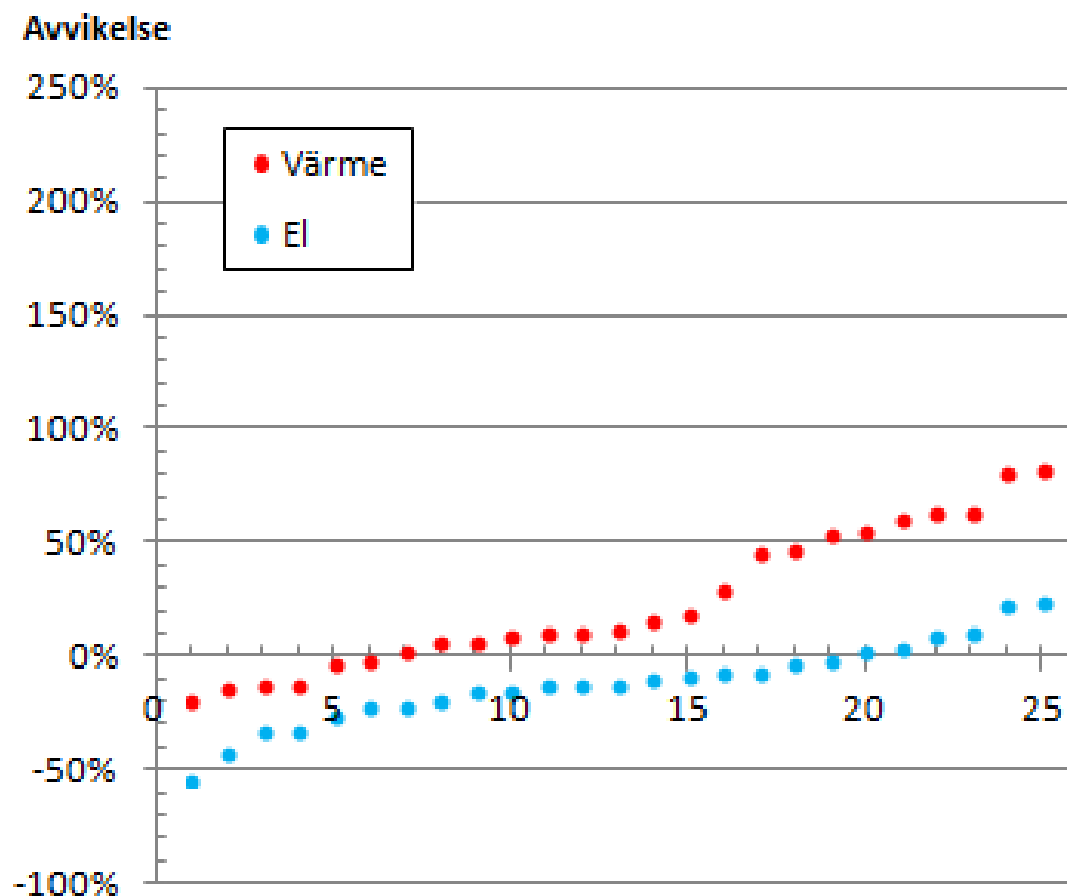


FörskoleVis



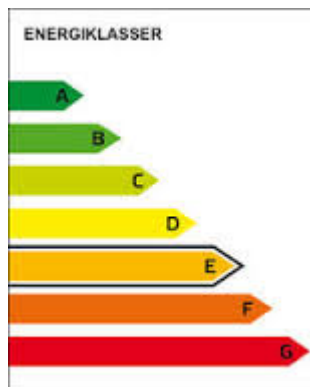
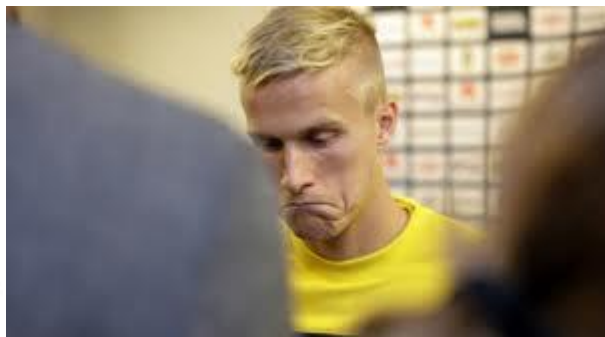
Spel  
"Energismarta  
kids"

# Avvikelse uppmätt vs projekterat



# Effektivt och kvalitetssäkrat idrifttagande

Varför? Det var så här det började....



- ❖ Galna medarbetare
- ❖ Missnöjda kunder
- ❖ Ökade kostnader
- ❖ För hög energianvändning



Nöjdare medarbetare

Nöjdare kunder

Lägre kostnader

Lägre energianvändning/högre miljöprestanda

Ännu proffsigare beställare

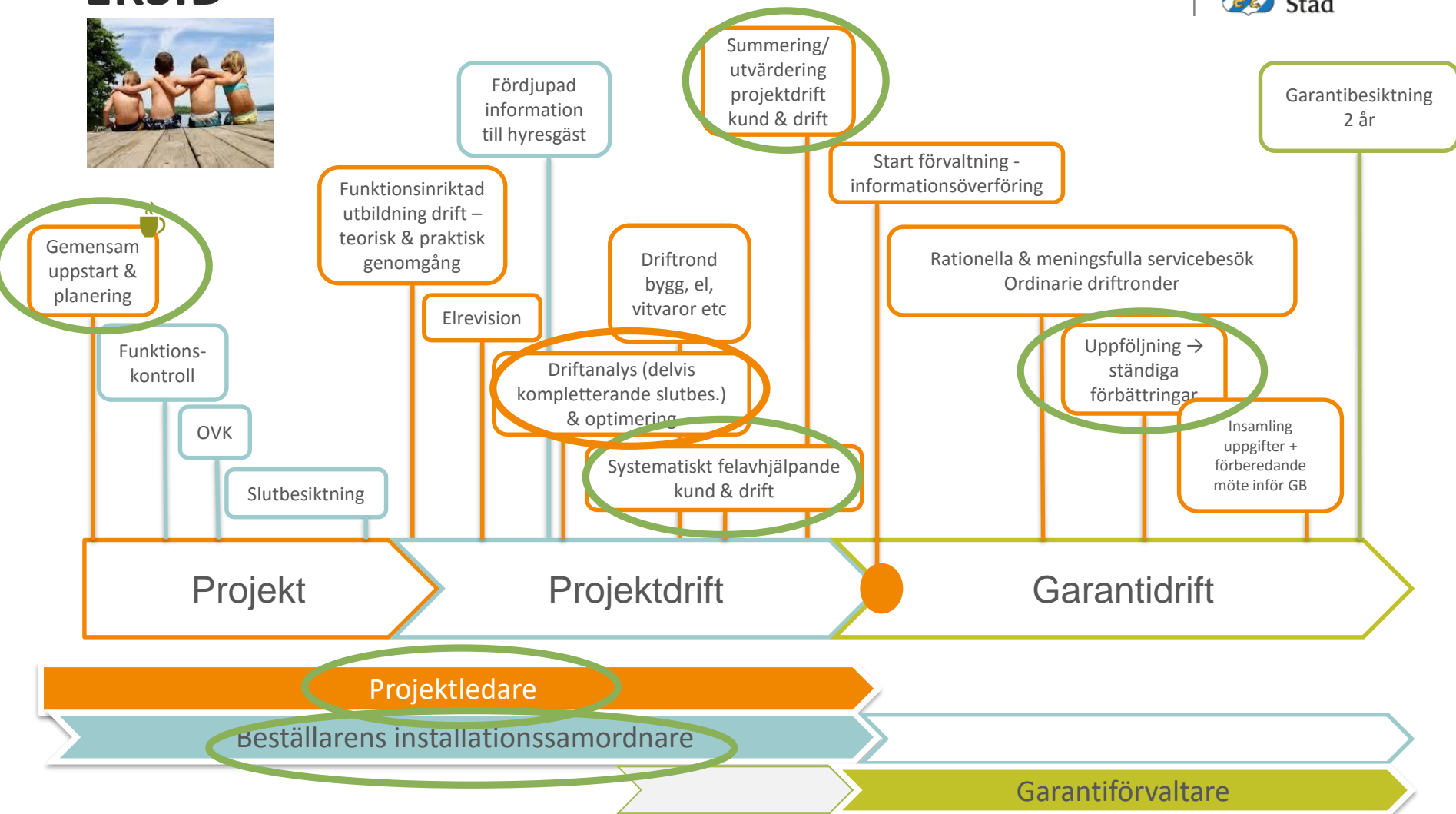




# EKSID



Göteborgs  
Stad







Göteborgs  
Stad

Kontakta oss gärna för erfarenhetsutbyte!

[nina.jacobsson@lf.goteborg.se](mailto:nina.jacobsson@lf.goteborg.se)