



Halvera Mera 3

Förstudie Censorn 9, Jönköping

Willhem AB

Peter Ström, WSP

Beskrivning

- Fastigheten uppförd 1939
- Atemp 2 140 kvm
 - 17 lägenheter, 47 %
 - Lokaler 33 %
- 5 våningsplan + källare
- 2 trapphus



Teknik

- Ytterväggar 1 ½ stens tegel
 - Fasadtegel har tillkommit
- Kall vind (delvis)
- Fönster 1984
 - 3-glas/2-glas
- Uppvärmning fjärrvärme
- VVC
- Självdragsventilation
- LED-belysning i trapphus
 - Tänds våningsvis

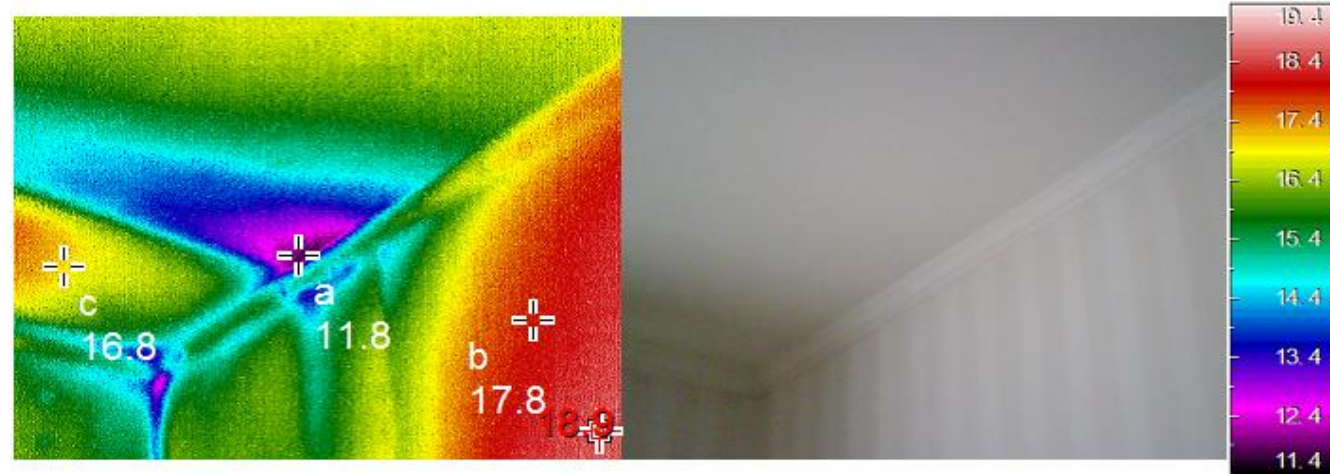
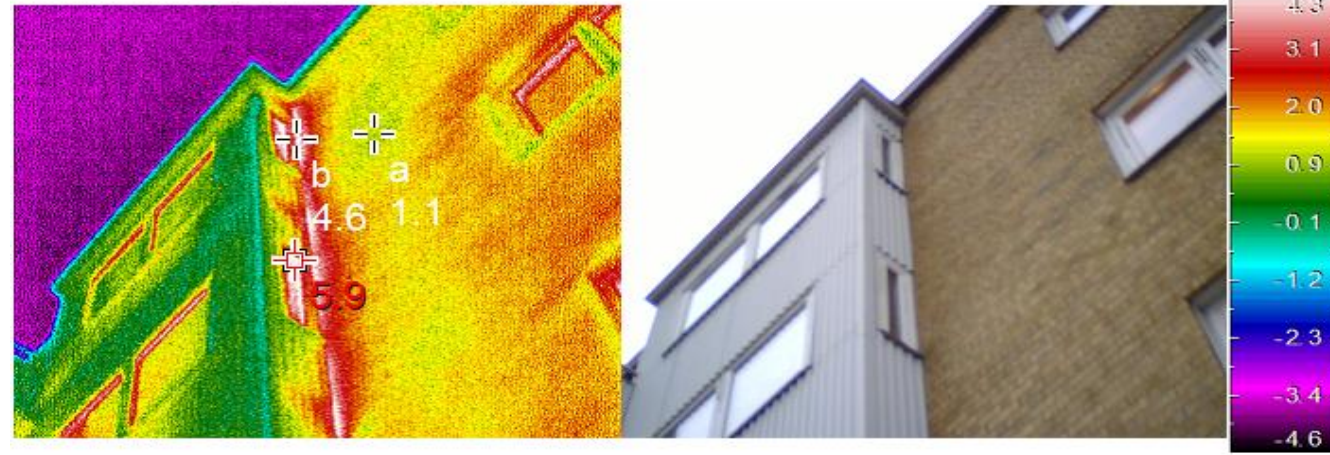


Utredning

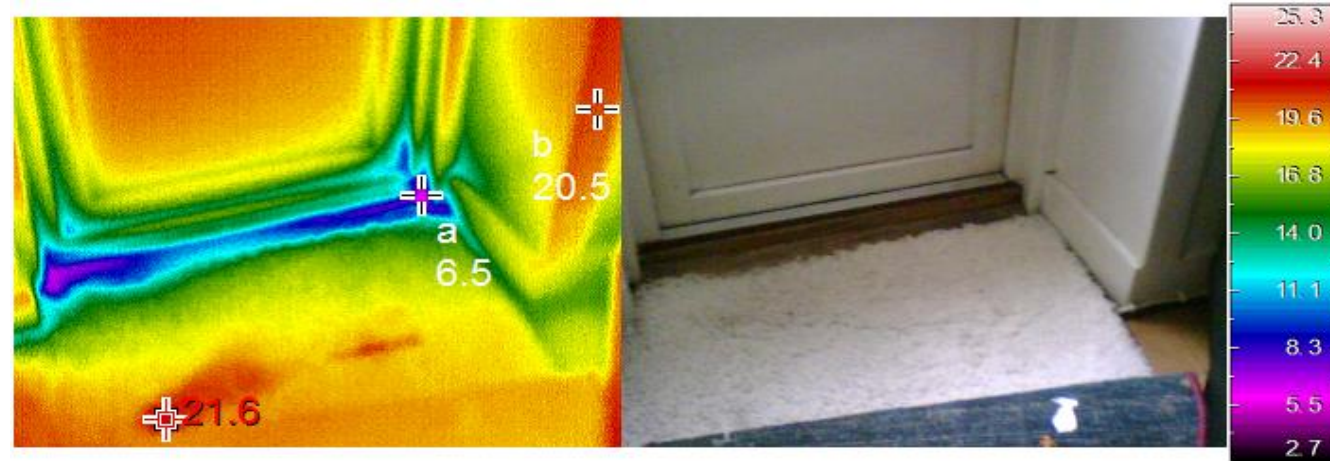
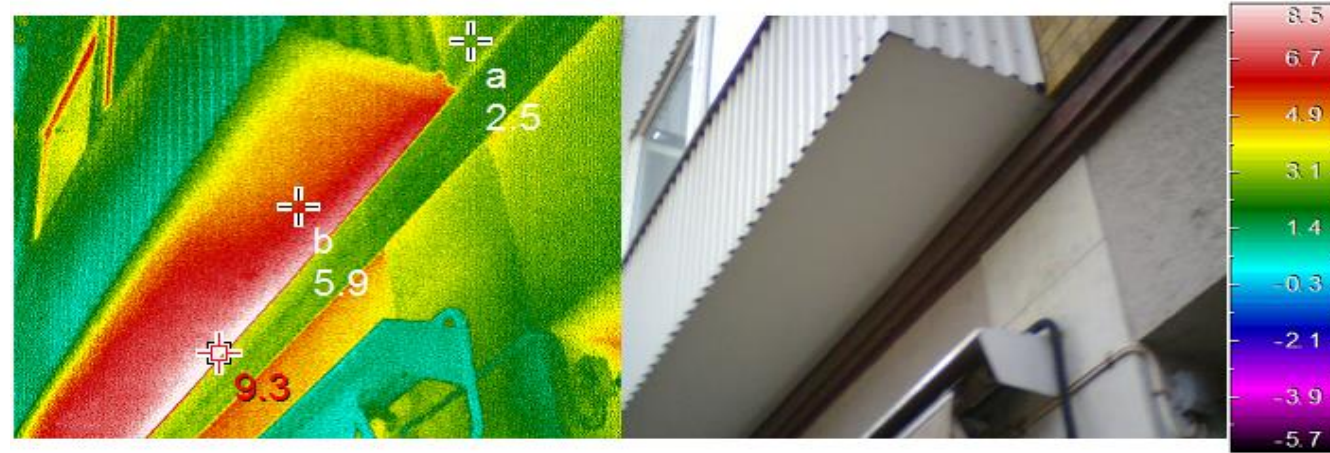
- Undermåligt klimatskal
 - Beräknat U-medel 1,119 W/m²K
- Köldbryggor
 - Burspråk
 - Balkonginfästning
- Upplevs kallt i lgh
 - Framförallt mot Vättern
 - Stor temperaturvariation 20-24 °C
- Upplevs både varmt och kallt i verksamhetslokaler
- Dålig luftkvalitet



Termografering



Termografering



Ventilation

- 90 % självdragsventilation
 - FTX i kontorslokal
- Stängda/igensatta uteluftsintag
- Vissa lgh saknar frånluft i köket
 - Kolfilterfläktar
- Känslan av instängd luft noterades vid besiktning

Luftflöden	$l/sm^2 A_{temp}$ vid don	$l/sm^2 A_{temp}$ vid aggregat	Anm.
Självdrag lägenheter	0,2		Uppskattat medelvärde
Självdrag verksamhetslokaler	0,35		Uppskattat medelvärde
Frånluft, Tvättstuga	2		Uppskattat
Frånluft kontorslokal		1,6	Avläst
Tilluft kontorslokal		1,4	Avläst

Uppvärmning

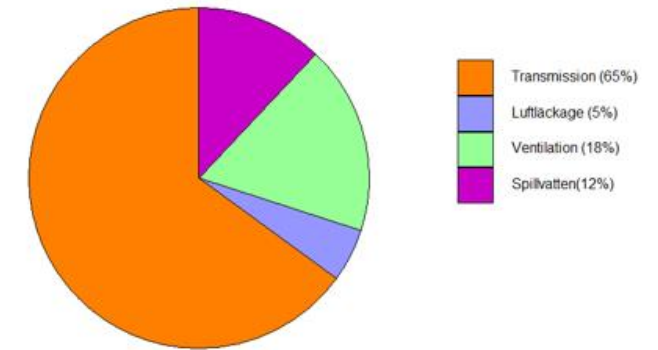
- Fjärrvärmecentral 2009
- Distributionssystem 1939
 - Länge sedan injustering gjordes
 - Varierande ålder på termostater
- Gammal/bristfällig isolering av värmeledningar
- Tveksam VVC-funktion
 - En minut innan VV längst upp
- Kall- och varmvatten ingår i hyran



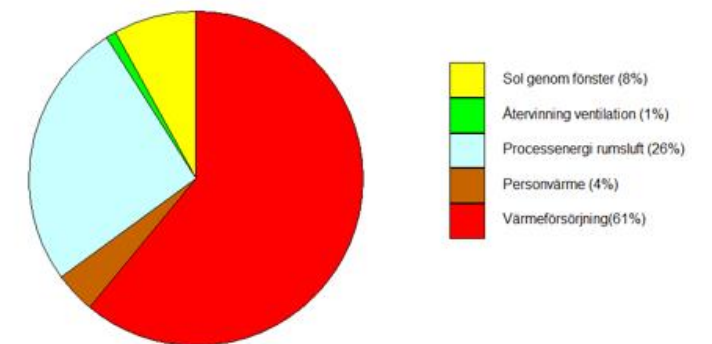
Energiberäkning nuläge

- Uppskattat luftläckage 1,6 l/s, m²
- Uppskattat luftflöde 0,2-0,35 l/s, m²
- Tappvarmvatten 29,7 kWh/m²
- U-värden
 - Yttervägg tegel 1,3
 - Yttervägg burspråk 0,6
 - Tak 0,8
 - Terrasstak 0,5
 - Fönster 2,0/2,7
 - Portar 3,0/3,2
 - Köldbryggor påslag 0,15
- Energi användning 153 kWh/m²
- Transmissionsförluster 65 %

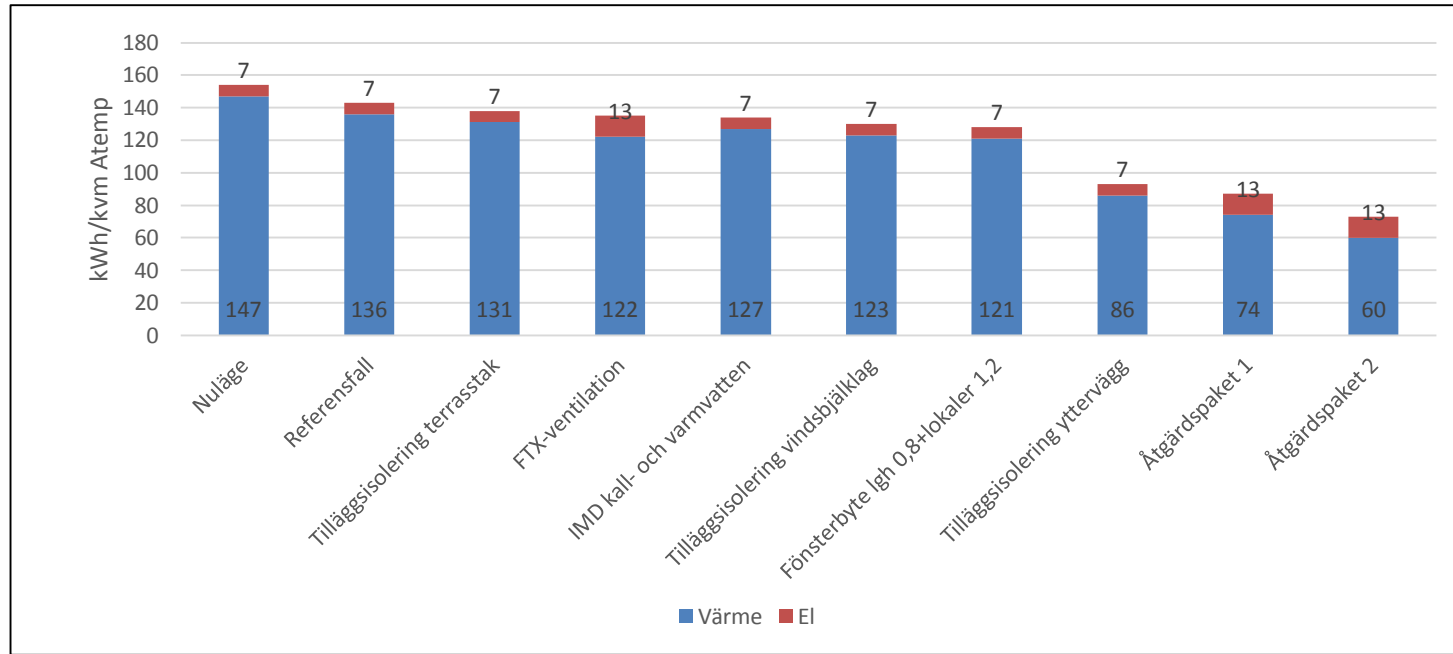
Avgiven energi



Tillförd energi

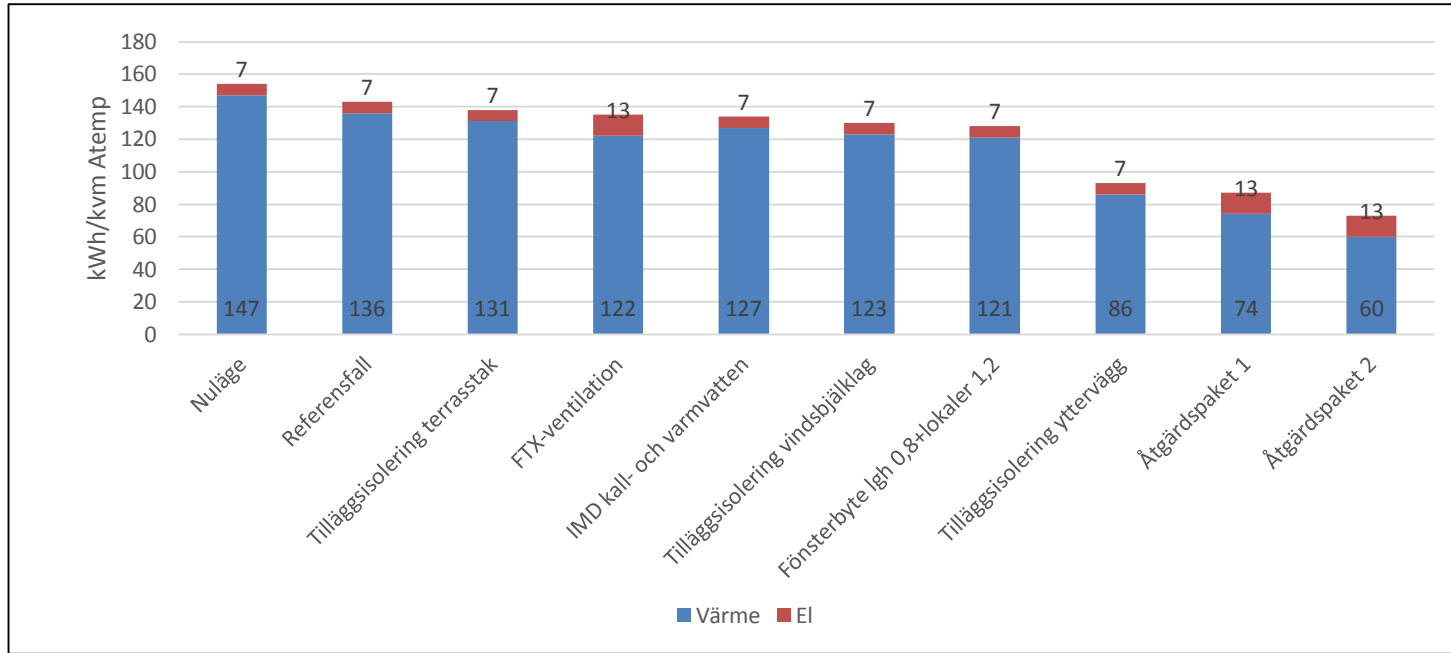


Åtgärdsberäkningar



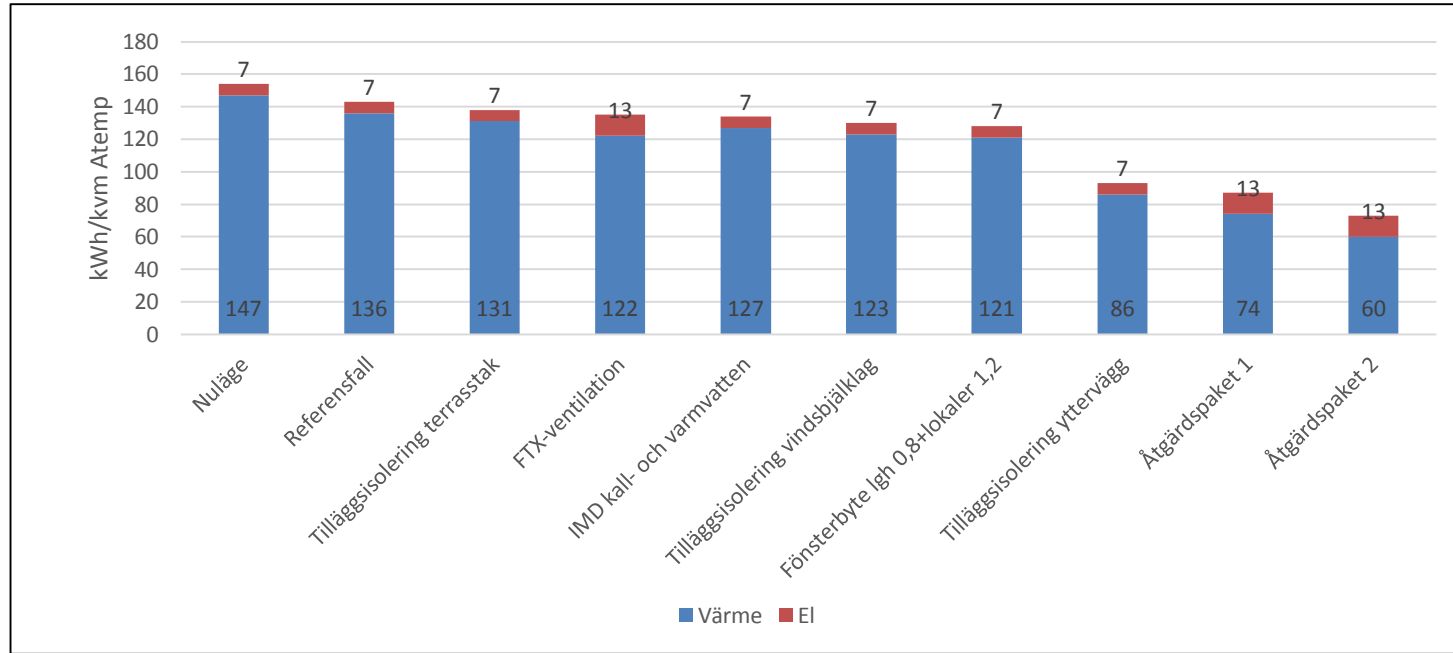
- **Referensfallet** innefattar *byte av yttertak och byte av fönster lägenheter till U=1,1.*
- **Åtgärdspaket 1** innefattar referensfallet, *FTX-ventilation, tilläggsisolering yttervägg med byte av balkonger.*
- **Åtgärdspaket 2** innefattar referensfallet, *FTX-ventilation, tilläggsisolering yttervägg med byte av balkonger och tilläggsisolering vindsbjälklag*

Åtgärdsberäkningar



Åtgärdspaket 1 minskar energianvändningen med ca 40 %. Paketet har valts för att åtgärda byggnadens största klimatskalsförluster som är ytterväggarna och för att med FTX-ventilation få ett förbättrat inneklimat. Den ökade elanvändningen beror på ökningen av antalet fläktar.

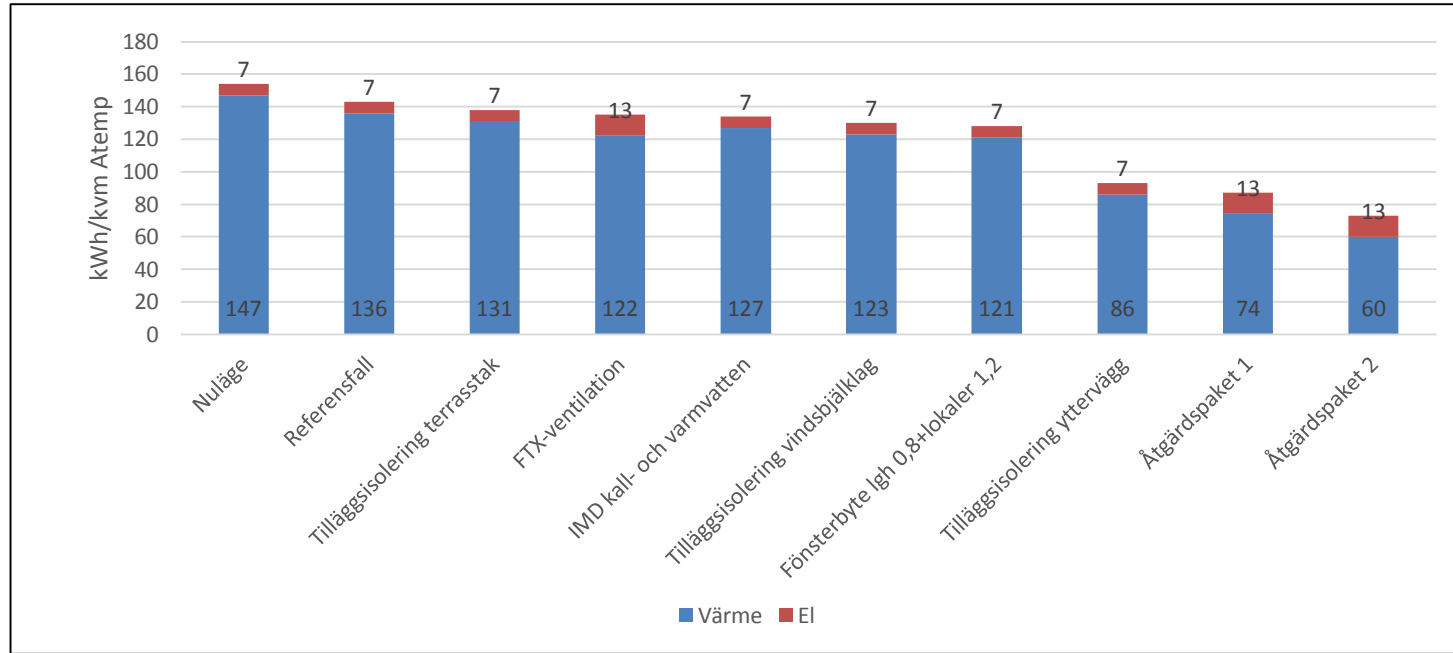
Åtgärdsberäkningar



Åtgärdspaket 1 minskar energianvändningen med ca 40 %. Paketet har valts för att åtgärda byggnadens största klimatskalsförluster som är ytterväggarna och för att med FTX-ventilation få ett förbättrat inneklimat. Den ökade elanvändningen beror på ökningen av antalet fläktar.

Åtgärdspaket 2 minskar energianvändningen med ca 53 %. Utöver paket 1 tillkommer tilläggsisolering av vindsbjälklaget.

Åtgärdsberäkningar



En relativt stor minskning av energianvändningen i de båda åtgärdspaketerna kommer av minskade köldbryggor och förbättrad lufttätethet. I jämförelse med referensfallet ger den förbättrade lufttätetheten i åtgärdspaket 2 en minskad energianvändning med ca 6 kWh/kvm och år. Om inte detta beaktas fullt ut vid åtgärd blir energibesparingen mindre än beräknat.

Kostnadsbedömningar

Åtgärd	Energi-besparing [kWh/kvm och år]	Investerings-kostnad [SEK]
Byte av yttertak	0	887 000
Byte av fönster lägenheter U=1,1	11	1 009 000
Tilläggsisolering terrasstak	16	221 000
FTX-ventilation	32	1 454 000
Tilläggsisolering vindsbjälklag	24	675 000
Byte av fönster lägenheter U=0,8 och lokaler U=1,2	26	2 280 000
Tilläggsisolering yttervägg och byte balkonger	61	2 610 000

Kostnader/besparingar investeringsalternativ

Åtgärd	Besparing (kk./år)					Investeringskostnad	
	Värme-energi	Värmeeffekt	El	Vatten	Underhåll	Totalkostnad byggnaden (kk.)	År
Alternativ 1							
FTX-ventilation	28,89	2,67	-15,79	0	-46	1 454	2017
Tilläggsisolering ytterväggar och byte balkonger	70,49	10,14	0	0	0	2 610	2017
FTX-aggregat, byte efter 30 år	0	0	0	0	0	891	2047
Alternativ 2							
FTX-ventilation	28,89	2,67	-15,79	0	-46	1 454	2017
Tilläggsisolering yttervägg och byte balkonger	70,49	10,14	0	0	0	2 610	2017
Tilläggsisolering vindsbjälklag	27,73	2,93	0	0	0	675	2017
FTX-aggregat, byte efter 30 år	0	0	0	0	0	891	2047

Rekommenderade åtgärdspaket

Åtgärdspaket	Förändring energianvändning [kWh/kvm]			Energibesparing [%]	Investeringskostnad [SEK/kvm]
	Värme	El	Totalt		
Planerade åtgärder/ Referensalternativ	-11	0	-11	7 %	1 896
Alternativ 1	-73	+6	-67	44 %	4 064
Alternativ 2	-87	+6	-81	53 %	4 739

- **Alternativ 1** innefattar installation av FTX-ventilation i alla lägenheter och verksamhetslokaler, tilläggsisolering av ytterväggar inkl. burspråk och i samband med det, byte av balkonger.
- **Alternativ 2** innefattar samma som alternativ 1 + tilläggsisolering av vindsbjälklag. Med detta alternativ uppnås en halvering av energianvändningen.

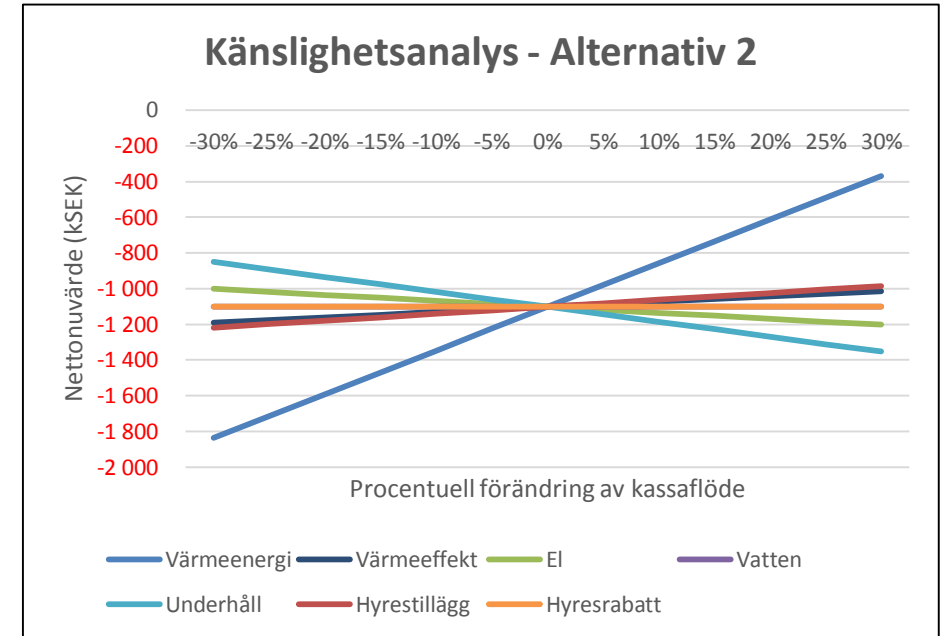
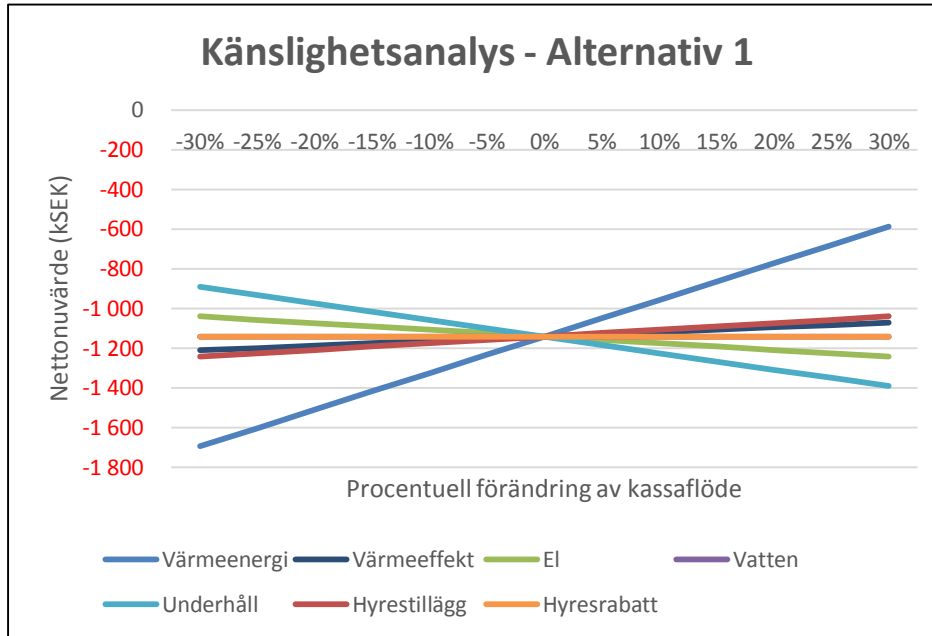
Kalkylförutsättningar/resultat

Befintlig hyra	1269	kr/kvm
Hyrestillägg	20	kr/kvm
Årlig hyreshöjning	1	% / år
Elprisökning (nominell)	3	% / år
Fjärrvärmeprisökning (nominell)	3	% / år
Värmeeffektprisökning (nominell)	3	% / år
Vattenkostnadsökning (nominell)	2	% / år
Inflation	2	% / år
Kalkylränta (nominell, före skatt)	7	%

Investeringsalternativ	Nettonuvärde	Internränta
Alternativ 1 - FTX-ventilation + Tilläggsisolering ytterväggar och byte balkonger	-1 141	1,3 %
Alternativ 2 - FTX-ventilation + Tilläggsisolering ytterväggar och byte balkonger + Tilläggsisolering vindsbjälklag	-1 102	3.1 %

Känslighetsanalys

18



Reflektion

- Med åtgärds paket 2 uppnås en halvering av energianvändningen
 - Rak återbetalningstid 37 år
- Willhem AB är ett energimedvetet företag
 - Energimål 92 kWh/m², BOA+LOA
 - Målet är en halvering av energianvändningen 2011
- Inneklimatet bör prioriteras, både i lägenheter och lokaler
- Bristfällig VVC-funktion kan innebära risk för legionella?
- För tillfället pågår byte av fönster och yttertak

Tack!

wsp.com

wsp

wsp

wsp