

Fastighet:	Perukmakaren	Totalmetodiken
Fastighetsägare:	Vasakronan AB	
Konsulter:	GICON	

Etapp 3. Uppföljning

Fastigheten och dess användning

Byggår:	1966
Area:	9 881 m ² A _{temp}
Verksamhet:	Butiker, hotell och garage

Fastigheten Perukmakaren ligger i centrala Göteborg och byggdes 1966. Fastigheten totalrenoverades 2011-2014 då befintliga kontorslokaler renoverades om till hotell. Byggnaden kommer att certifieras enligt LEED med syftet att uppnå Guld nivån. Den totala ytan av byggnaden är 26 000 m², varav den uppvärmda ytan är 9 881 m². Byggnaden har sex våningar och inrymmer hotell, butiker och garage. Cirka 62 % av den totala arean är garage, 28 % är butiker och 10 % är hotell.



Inneklimat

Målet är att hålla inomhustemperaturer mellan +20-23°C i butiker och +21-23°C i hotell. Garaget är inte uppvärmd och har samma temperatur som utomhusluften.

Klimtstyrande systemen i byggnaden är projekterad så att PPD index (Percentage of people dissatisfied) ska vara mindre än 10 %, CO₂ nivåer ska inte överstiga 1000 ppm mer än bara tillfälligt och formaldehydhalter (30 minuters medelvärde) får inte överstiga 0,05 mg/m³.

Fastighetens status före åtgärder

Byggnadsskal

Under renoveringen 2014 renoverades alla yttreväggar för att förbättra U-värden och sänka köldbryggor. U-värdet för fasaden mot garaget är nu 0,25 W/m²K och i övriga delar 0,23 W/m²K, jämfört med 1,05 W/m²K före renoveringen. Fasaden på bottenvåningen, där ingångarna till butikerna ligger, består av främst fönster. Fönstren har ett genomsnittligt U-värde på 1,1 W/m²K (2,2 W/m²K före renovering) och ca 23 % av den totala fasadytan består av fönster. Taket har nu ett U-värde på 0,15 W/m²K (0,30 W/m²K före renovering).

Värmesystem

Byggnaden är ansluten till fjärrvärme. Byggnaden uppvärms med radiatorer och genom ventilation.

Ventilation

Fastigheten försörjs av fyra luftbehandlingssystem (LB10- LB40). De befintliga luftbehandlingsaggregaten byttes ut till nya. Kravet på de nya aggregaten var minst 80 % temperaturverkningsgrad för värmeåtervinning för roterande värmexchångare och minst 70 % för plattvärmexchångare.

Komfortkyla

Byggnaden är ansluten till fjärrkyla och kyla distribueras med ventilationsluften. Kylningen sker med uteluft för det mesta. Fjärrkyla behövs vanligen bara för de riktigt varma månaderna när kylning med uteluft inte är tillräckligt.

Styr- och övervakningssystem

Alla tekniska system är anslutna till en central styr- och övervakningssystem.

Övriga system

En stor del av de interna värmelasterna i byggnaden kommer från belysningen i butikerna. Värmelaster från människor uppskattas till 7,5 W/m² i butiker och hotell.

Energianvändning före åtgärder

Specifik energianvändning före åtgärder (2010)	185 kWh/m ² ,år
<i>Varav</i>	
Värmeenergi	108 kWh/m ² , år
Fastighetsel	64 kWh/m ² , år
Fjärrkyla	13 kWh/m ² , år

Byggnadens uppmätta energianvändning var cirka 185 kWh/m², år (exkl. hyresgästel) före renoveringen 2010.

Sammanställning av åtgärder i åtgärdspaketet (Etapp 2)

Följande åtgärder ingick i åtgärdspaketet som genomfördes i byggnaden:

Renovering av fasader för förbättring av U-värden

Alla fasader renoverades för att förbättra U-värden och sänka köldbryggor. Nya U-värdet för fasaden mot garaget är 0,25 W/m²K och i övriga delar 0,23 W/m²K.

Isolering av golv mellan butiker och uppvärmt garage

Eftersom garaget inte är uppvärmt, isolerades golv mellan uppvärmda lokaler och garaget.

Nya fönster med lägre U-värde och bättre g-värde

Huvuddelen av fönstren byttes ut mot nya med bättre U-värde och g-värde.

Nya ventilationssystem

De gamla ventilationssystemen ersattes med nya luftbehandlingsaggregat med nya fläktar med lägre SFP-tal och mer effektiv värmeåtervinning, nya luftkanaler och nya tilluftsdon som möjliggör lägre tilluftstemperaturer.

Ny fjärrvärmecentral

En ny undercentral har installerats för fjärrvärme tillsammans med ett nytt värmesystem för det nya hotellet.

Ny undercentral för fjärrkyla med nya pumpar

En ny undercentral för fjärrkyla har installerats med nya pumpar och nya shuntgrupper.

Nya styr- och övervakningssystem

De befintliga styrsystemen ersattes med en ny central styr- och övervakningssystem (BMS) från Siemens. Undermätare för värme och kyla har installerats för uppföljning av energiprestanda med timvärden.

Bättre styrning av belysning

Delar av belysningssystemet har förändrats och är utrustad med närvarostyrning eller dagsljusreglering.

Energieffektiv belysning och dagsljusreglering i garaget

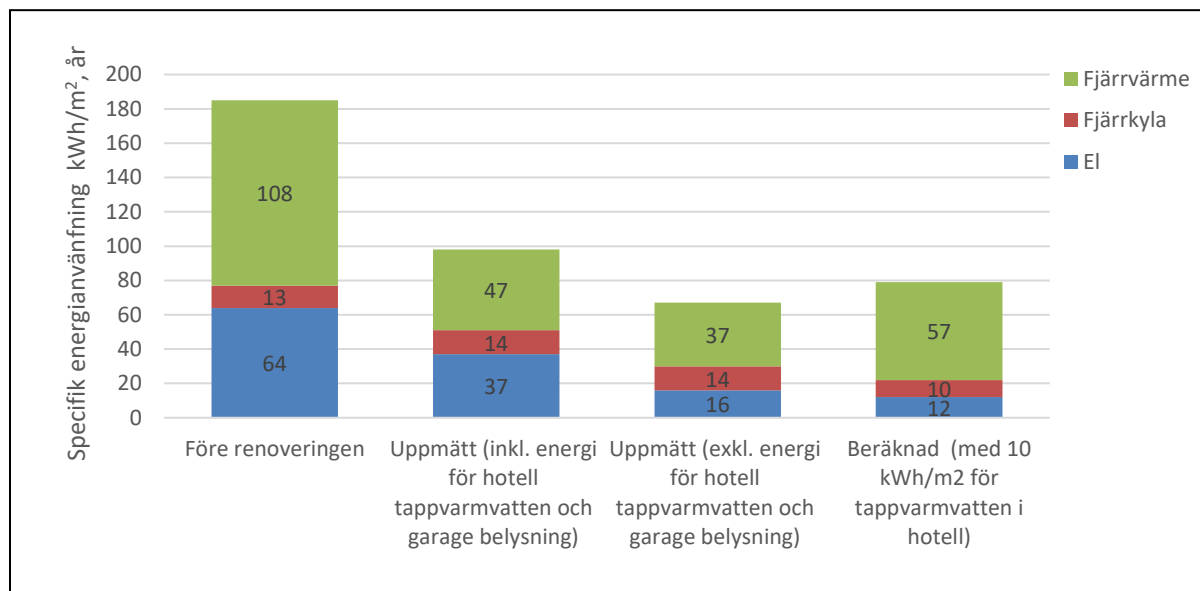
Belysningen i garaget är utrustad med dagsljusreglering för att minska energianvändningen.

En åtgärd som inte ingick i åtgärds paketet var installation av solfångare för varmvatten eftersom det inte var kostnadseffektivt.

Energiberäkningar och lönsamhetskalkyl utfördes på ett övergripande sätt och inte på varje enskild åtgärd. Det viktigaste kravet i projektet var att byggnaden skulle nå en energianvändning på 80 kWh/m².

Åtgärd	
1	Renovering av fasader för förbättring av U-värden
2	Isolering av golv mellan butiker och ouppvämt garage
3	Nya fönster med lägre U-värde och bättre g-värde
4	Nya ventilationssystem
5	Ny fjärrvärmecentral
6	Ny undercentral för fjärrkyla med nya pumpar
7	Nya styr- och övervakningssystem
8	Bättre styrning av belysning
9	Energieffektiv belysning och dagsljusreglering i garaget

Sammanställning av mätning och uppföljning i Etapp 3



Mätning och uppföljning av energianvändningen gjordes 2014-2015. Målet att byggnaden skulle nå en energianvändning på 80 kWh/m² (exkl. hyresgästenergi) har mycket väl uppnåtts. Den totala uppmätta energianvändningen i byggnaden efter det första året efter renoveringen är 67 kWh/m² när energi för uppvärmning av varmvatten till hotellet (10 kWh/m²), el energi för belysning i P-hus (21 kWh/m²), samt övrig verksamhetsel (12 kWh/m²) som betjänas av fastighetselsabonnemanget dragits bort. Detta motsvarar energibesparing ca 67 %. Energinvändning för värme är 37 kWh/m², år, för fjärrkyla 14 kWh/m², år, and för fastighetsel 16 kWh/m², år. Stor del av energibesparingen kommer från värme och el medan användning av kyla har varit högre på grund av en mycket varm sommar som resulterade till högre kylbehov.