

Fastighet: **Sahlgrenska byggnad 115**
 Fastighetsägare: **Västfastigheter**
 Konsulter: **EciS AB**

BELOK

Totalsjukhus Etapp I
 Val av energieffektiviserande åtgärder

Fastigheten

Byggår 1960
Area BRA 10 607 m²
Verksamhet Hudklinik, samt administrativa avdelningar

Fastigheten ligger i Göteborg och är en del av Sahlgrenska Universitetssjukhuset.

Byggnaden är uppförd i 10-plan varav källarplanet utgör installationsutrymmen, arkiv och förråd. Översta planet utgör enbart fläktrum. De två nedersta planen för verksamheten är utbyggda med en lågdel utöver de plan som ingår i högdelen.

Stora delar av byggnaden, som uppfördes i början av 1960-talet har

kvar mycket av de gamla tekniska systemen, som i flera avseenden är i behov av renovering.

Under årens lopp har dock vissa system uppdaterats bl a ventilationsaggregaten, som i mitten av 90-talet fick nya återvinningsaggregat samt styrning, något plan har försetts med nya tilluftsdon.

Byggnadens verksamhet kommer i huvudsak vara kvar i nuvarande form. Det förekommer dock viss planering att få in kirurgiverksamhet i byggnaden i anslutning till hudkliniken.



Krav

Inneklimat.

Det förekommer idag stora variationer på inomhustemperaturen mellan våningsplanen och mellan olika delar på avdelningarna vilket utgör ett problem med inomhusklimatet. Dels förekommer stora tryckvariationer mellan olika plan som påverkar det termiska klimatet.

Problemställningen med inneklimatet leder också till att det vädras mycket i byggnaden. I ett flertal rum förekommer i princip kontinuerlig vädring året om, dock är värmen på i dessa rum. Temperaturen varierar mellan 19,5 och 25,5°C i byggnaden.

Förutsättningen för energieffektiviseringen är att även säkerställa det

inomhusklimat som verksamheten kräver.

Generellt gäller klimatklass TQ2.

Byggnadens nuvarande klimatsystem

Värmesystem, värmeförsörjning

Byggnaden är ansluten till fjärrvärme. Beredning av varmvatten och värme till radiatorkrets sker i UC. Värme till tilluft sker med separat värmekrets.

Styr- och övervakningssystemet utgörs av TAC.

Energi

Byggnaden har idag ingen separat mätutrustning för att fastställa energi-användningen i byggnaden.

Fjärrvärmets fördelas mellan byggnaderna 114, 115, 116, 123 och 176 (samt 109 som är en kulvert).

Elanvändningen fördelas mellan byggnaderna 114, 115, 116, 123, 120 och 176 (samt 109 som utgör kulvert).

Den totala värmeenergianvändningen för byggnad 115 har beräknats till ca **123 kWh/m²år (BRA)**.

Elenergianvändningen uppgår till ca **80 kWh/m² år (BRA)**.

Detta ger en total energianvändning idag motsvarande ca **203 kWh/m²år**.

Ventilation

Ventilationssystemet i byggnaden är uppbyggt kring tre större ventilationsaggregat samt ett mindre avsett för en konferenslokal.

Ventilationsaggregatet LB1-TF1 är huvudaggregat. Det utgörs av ett stort tilluftsaggregat som sam-körs med två större frånluftsaggregat.

Ventilationsaggregatet LB1-TF2, är ett tilluftsaggregat som också betjänas av de nämnda två frånluftsaggregaten.

Systemen har följande luftflöden (dag / natt):

LB1-TF1 Plan 02-08:	7,8 / 5,2 m ³ /s
LB1-FF1 Plan 00-08 samt plan 99:	8,9 / 5,7 m ³ /s
LB1-FF2 Plan 00-08 samt plan 99:	8,6 / 5,6 m ³ /s
LB1-TF2 Plan 00 och 01:	3,9 / 2,5 m ³ /s
LB1-TF3 Plan 99, 00 och 01:	2,7 / 1,8 m ³ /s
LB Konferensrum:	0,3 m ³ /s
LB1-FF4 Dragskåp:	1,25 m ³ /s
LB1-FF3 UC etc. plan 99 och 00:	0,3 m ³ /s

Ventilationen i byggnaden är redan från början dimensionerad för obalans motsvarande 4 500 l/s, vilket innebär att det har varit ett stort undertryck i byggnaden från början. Detta kan ha varit orsak till de inneklimateproblem som förekommit (kalla rum, drag etc. i byggnaden).

De två mindre ventilationsaggregaten är placerade i byggnadens nedre plan medan TF1 och de två frånluftsaggregaten finns på plan 09.

Belysning

Belysningen utgörs i huvudsak av vanliga konventionella lysrör.

Modernare belysningsarmaturer finns enbart i delar av de nedre planen (00 och 01). Den totala belysningsenergin (verksamhetsbelysning och fastighetsbelysning) i byggnaden beräknas uppgå till ca 215 MWh/år varav ca 150 MWh/år tillförs verksamheten.

Fastighetsbelysningen avser korridorer på respektive plan, entréer samt trapphus och källarutrymmen. Övrig belysning anses tillhöra verksamheten. Ingen styrning av belysningen förekommer idag.

Fastighetens status före åtgärder

Under årens lopp har vissa system uppdaterats; bl a ventilationsaggregaten, som i mitten av 90-talet fick nya återvinningsaggregat samt styrning, något plan har försetts med nya tilluftsdon. Detta innebär att det finns stora variationer på systemutformning mellan de olika planen.

Byggnadens fönster har försetts med ett extra isolerglas i början av 1990-talet, men har detta till trots stora läckage som skapar problem med den termiska komforten, förorsakat av drag, etc. Dessutom är fönstren i dåligt skick och kan inte stängas helt.

Förutom komfortproblemen som orsakas av dåliga fönster finns även problem med temperaturvariationer mellan byggnadens olika delar, samt dragproblem från tilluftsdon.

Det förekommer också att verksamhet bedrivs i utrymmen avsedda för annan aktivitet som t ex linneförråd. Förändringar av verksamheten har i flera fall inte efterföljts av anpassning av installationerna.

Flera av byggnadens radiatorer har fortfarande äldre radiatortermostater. I vissa fall har nya termostater installerats, men dessa uppges fungera dåligt.

Identifierade åtgärder

Sammanställning av identifierade energiåtgärder i byggnad 1365 visas i Tabell 1. Tillsammans utgör de ett åtgärdspaket.

Tabellen baseras på ECiS energiutredning daterad 2009-03-25. Åtgärdsnumren i tabell 1 nedan är tagna ur EciS rapport..

Tabell 1. Sammanställning av lönsamma energieffektiviseringsåtgärder enligt Åtgärdspaketet.

	Energieffektiviseringsåtgärder	Investeringskostnad (tkr)	Årlig besparing (tkr)
4	Pumpdriften optimeras genom anpassning av drifttid	6	9
5	Injustering av ventilation för undvika obalans	120	24
6	Byte av ventilationsaggregat	5 000	584
9	Installation av nya termostatventiler för jämnare rumstemp	300	30
1	Tätning kring fönster för minskade dragproblem	960	63
11	Driftoptimering baserad på verksamheten och ny installation	30	64
	Summa:	6 416	770

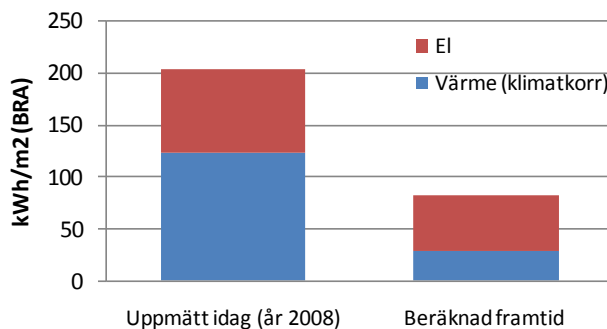
Resultatet sammanställt

I figur 1 jämförs det uppmätta energibehovet för byggnad 115 med dess framtida beräknade energibehov (inkl klimatkorrigering). Byggnadens elenergi motsvarar till all elenergi (fastighets- och verksamhetsel).

I Tabell 2 presenteras fastighetens energibehov före- och efter genomfört åtgärds paket mer i detalj tillsammans med beräknade besparingar för energi.

Tabell 2. Energibehov före- och efter genomfört Åtgärds paketet, kWh/m² (BRA) år

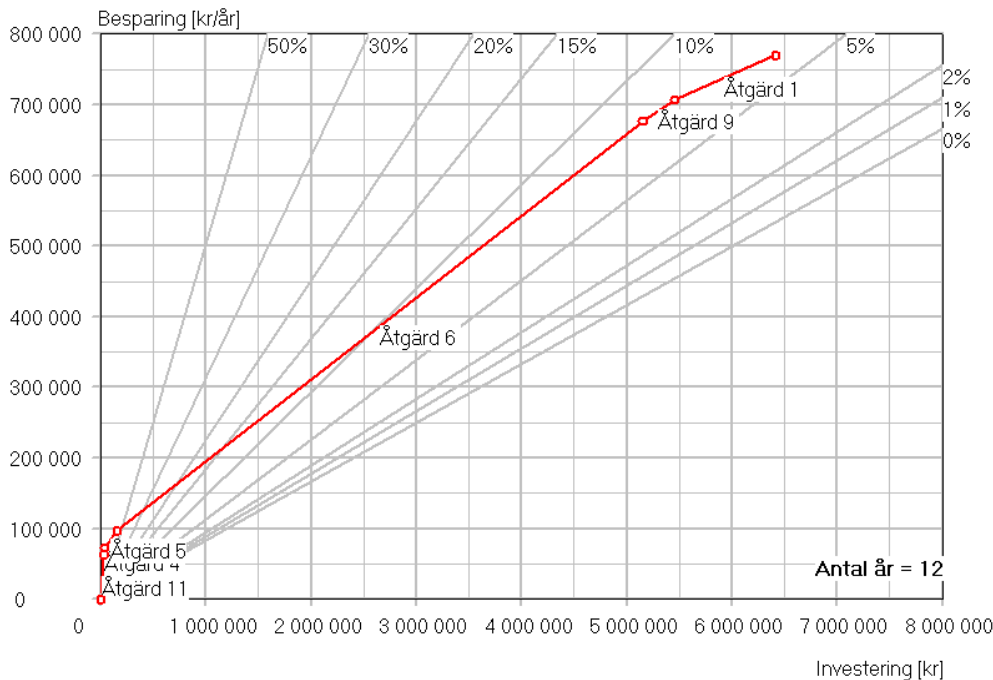
Energibehov [kWh/m ² BRA]	Uppmätt idag (år 2008)	Beräknad framtid	Beräknad besparing
Värme (klimatkorrr)	123	28	95
El	80	54	27
Summa	203	82	121



Figur 1. Energibehov före- och efter genomfört Åtgärds paketet, kWh/m² (BRA).

Totalt innebär det föreslagna åtgärds paketet att energianvändningen minskas med ca 33 % el och ca 77 % värme.

Lönsamheten för Åtgärds paketet enligt internräntemetoden visas i Figur 2 tillsammans med resultat av beräkningar med BELOK Totalprojekt metodiken.



Figur 2: Åtgärds paketet (se Tabell 1) presenterat i ett internräntediagram (BELOK). Västfastigheters räntekrav är 6 % vid 12 års avskrivningstid.