



Fastighet: Högsbo 20:22 kontor
Fastighetsägare: Harry Sjögren
Konsulter: CIT Energy Management AB

Totalmetodiken

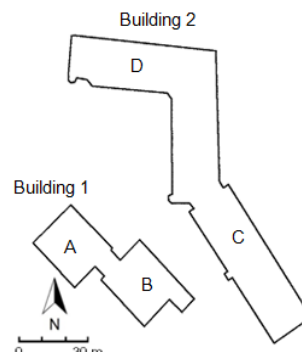
Etapp 1. Framtagning av åtgärdspaket

Fastigheten och dess användning

Byggår: 1982 (A, B, C): 1986 (D)
Area: 14543 m² A_{temp}
Verksamhet: Kontorsfastighet

Högsbo 20:22 kontor ligger i Göteborg och består av två kontorsbyggnader uppdelad i fyra sektioner: Hus A, Hus B, Hus C och Hus D. Fastigheten har kontorslokaler i fyra plan med vissa lagerdelar i bottenplan. Hus B inrymmer också en lunchrestaurang (ca 325 m², 190 platser). I Hus D finns ett garage under markplan.

Ca 60 % av fastigheten var uthyrd år 2013 och ca 70 % år 2014. Det finns 17 hyresgäster i fastigheten idag. Medelantal personer som är närvarande i kontorslokalerna är ca 170 personer under normal arbetstid mellan 08:00 och 18:00, måndag till fredag. Fastigheten Högsbo 20:22 har låg användningsgrad, alltså stor area per person, ca 45 m²/person. Enligt fastighetsägaren kommer en del hyresgäst Anpassningar genomföras år 2015 och vakansgraden ska minska till 15 %. Energibesparingspotentialen av åtgärdspaketet ska bedömas enligt denna förutsättning.



Inneklimat

Inneklimatkraven på Högsbo 20:22 fastigheten motsvarar vanliga krav för kontorsmiljöer: lägsta temperatur vintertid + 21°C och sommartid + 23 °C; minimiluftflöden 7 l/s per person plus 0,35 l/s·m². Kraven på ljus och ljudnivåer motsvarar de nationella krav som ställs för arbetslokaler.

Fastigheten fungerar i stort sett bra och inneklimatkrav uppfylls i byggnaderna. De intervjuade hyresgästerna nämnde dock att i vissa kontorslokaler upplevs det termiskt klimat att vara något kallt vintertid. Rumstemperaturmätningar som utfördes i fastigheten under besiktningens perioden i augusti-september visade att inomhustemperaturerna i flesta av de använda kontorslokalerna var mellan + 22 °C och + 23 °C.

Fastighetens status före åtgärder

Byggnadsskal

Byggnadsskalet på de två byggnaderna i fastigheten anses vara i gott skick baserat på okulärbesiktning. De två byggnaderna i Högsbo 20:22 är lika i sin konstruktion. Byggnadernas ytterväggar är ställda på betongpelare och bjälklagen är gjord av platsgjuten betong. Bottenvåningen har fasad av tegel och de övre våningarna har fasad av plåt. Det beräknade U-värdet för bottenvåningen är 0.26 W/m²·K, övervåningarna 0.24 W/m²·K. Yttertaken



för båda byggnaderna (förutom fläktrum) är gjorda av med platsgjuten betong med isolering (ca 250 mm mineralull) samt papptäckning. Fastigheten har träfönster med 3-glas isolerglas (U-värdet ca 2.0 W/m²K). Hus D har aluminiumbeklädda träfönster. I alla trapphus finns fasta helaluminium glaspartier med 3-glasruta. Alla fönster är original från 80-talet, förutom tillbyggnad av restaurangdelen, som gjordes i början av 2000-talet.

Värmesystem

Byggnaderna är anslutna till det lokala fjärrvärmenätet sedan 2003. Det finns två undercentraler i fastigheten: en i Hus A, som försörjer Hus A, B och C och en i Hus D, försörjer bara Hus D. Alla radiatorsystem är 1-rörssystem. Enligt uppgifter från driftstekniker och projektören fungerar många befintliga radiatorer dåligt, särskilt i Hus D och har successivt bytts ut till nya under sista åren, tillsammans med övriga hyresgäst-anpassningar. De flesta av radiatortermostaterna är original från 80-talet. Lågflödesinjusterings gjordes i värmesystemen för ca 2 år sedan, men flödena justerades bara på primärsidan, ingen justering har gjorts på radiatorsidan. Det finns fläktluftvärmare i garaget i Hus D, som styrs manuellt (på/av), men enligt driftstekniker har de inte varit i drift under de senaste åren.

Ventilation

Det finns totalt åtta till- och frånluftsaggregat som försörjer kontorslokaler och restaurangen. Drifttider för alla system är väl anpassat till verksamheten i lokalerna. De flesta av luftbehandlingsaggregaten är original, från 80-talet och visar tecken på slitage, som kan förväntas på grund av åldern av enheterna. Alla luftbehandlingssystem har någon typ av värmeåtervinning. Fyra aggregat har roterande värmeväxlare, alla andra aggregat använder återluft för värmeåtervinning. Enligt mätningar på plats ligger temperaturverkningsgraden för cirkulationsaggregaten mellan 60- 75 % och de andra aggregaten med roterande värmeväxlare ligger mellan 63 -75%. Alla system som försörjer kontorslokaler är utrustade med eftervärmnings- och kylbatterier på huvudkanaler. Idag styrs de alla efter nästan samma utetemperaturkurva och varierar mellan + 19,5 °C till + 20,5 °C. Mätningar av fläkteffekt visar att systemen har ganska höga SFP-värden, för vissa system ca 4.0 kW/(m³/s). Kontorslokalerna har konstantflödessystem (CAV). Beräknat luftflöde per m² kontorsyta är ca 1,6 l/s·m² i Hus A och B, ca 0,8 l/s·m² i Hus C och ca 1,8 l/s·m² i Hus D. Enligt projektören behövs luftflödena i Hus C ökas för att anpassa till nya hyresgäster.

Komfortkyla

Cirka 75 % av alla kontorslokaler har installerad komfortkyla med kylbafflar och enligt driftstekniker skall kylbafflar installeras för alla kontorslokaler i framtiden. Kylt vatten produceras med två kylmaskiner: en maskin försörjer Hus A och B och en maskin försörjer Hus C och D. Kylmaskinerna installerades 1995. Byte av kylmaskin har planerats pga tekniska problem i en av de maskinerna. Behov för en ny maskin förekommer också pga ökad belastning och att vattenburet kylsystem kommer att byggas ut i Hus C. Pumpar i kylsystemet i Hus C och D är i drift året runt. Enligt driftstekniker beror detta på serverrum som är anslutna till det centrala kylsystemet.

Belysning

Belysningen utgörs i regel av lysrörarmaturer och lågenergilampor i enstaka rum, WC och förråd. De flesta av kontorslokaler har moderna T5-typ lysrörarmaturer, bara vissa lokaler har äldre T8-typ av lysrörarmaturer. Belysningssystem har uppgraderats i takt med hyresgäst Anpassningar, vilket kommer att göras också i framtiden. Belysningssystemen styrs manuellt i de flesta lokalerna, vissa kontorsrum och toaletter har närvarostyrning. I garaget finns akustiska närvarogivare. Utomhusbelysningen styrs med astronomisk klocka och med skymningsrelä.

Utrustning

Kontorslokaler har standardkontorsutrustning: datorer, skrivare, kopieringsmaskiner, etc. Flera hyresgäster har egna serverrum, med mindre typ av serverutrustning. Varje hyresgäst har också ett eget pentry. Lunchrestaurangen har storköksutrustning: stekplattor, restaurangugn, pizzaugn, matblandare, kyl/frys, kylrum, grovdiskmaskin, etc. Restaurangen är en av de största hyresgästelanvändarna i fastigheten.

Styr- och övervakningssystem

Alla de tekniska systemen är anslutna till det centrala styr- och övervakningssystemet KTC, som installerades 2007.



Tappvarmvatten

Tappvarmvatten produceras med fjärrvärme med separat värmeväxlare. Den största vattenanvändaren i fastigheten är restaurangen.

Energianvändning före åtgärder

Specifik energianvändning före åtgärder (referensnivå)	128 kWh/m ² ,Year
Varav	
Värmeenergi (fjärrvärme)	58 kWh/m ² ,Year
Fastighetsel	34 kWh/m ² ,Year
Hyresgästel	36 kWh/m ² ,Year

Högsbo 20:22 har väldigt låg energianvändning jämfört med liknande befintliga kontorsbyggnader i Sverige. Den totala specifika energianvändningen år 2013 var 88 kWh/m² (enligt BBR, exkl. hyresgästel) och ca 120 kWh/m² med hyresgästel. Det kan delvis förklaras med ganska låg beläggning i de uthyrda lokalerna. En del hyresgäst Anpassningar är planerade för de kommande åren i Hus C och D, vilket kommer att leda till en ökad energianvändning i fastigheten. Därför har en ny baslinje för fastighetens energianvändning beräknats, vilket visar att den totala energianvändningen för fastigheten kommer att öka till ca 130 kWh/(m²år), som specificeras ovan.

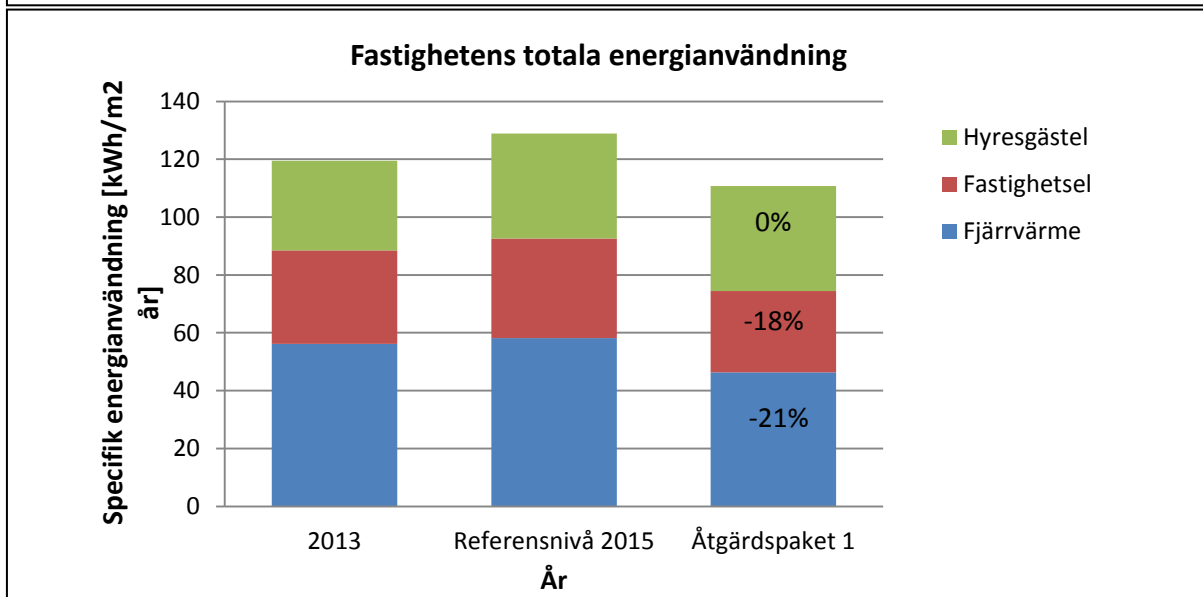
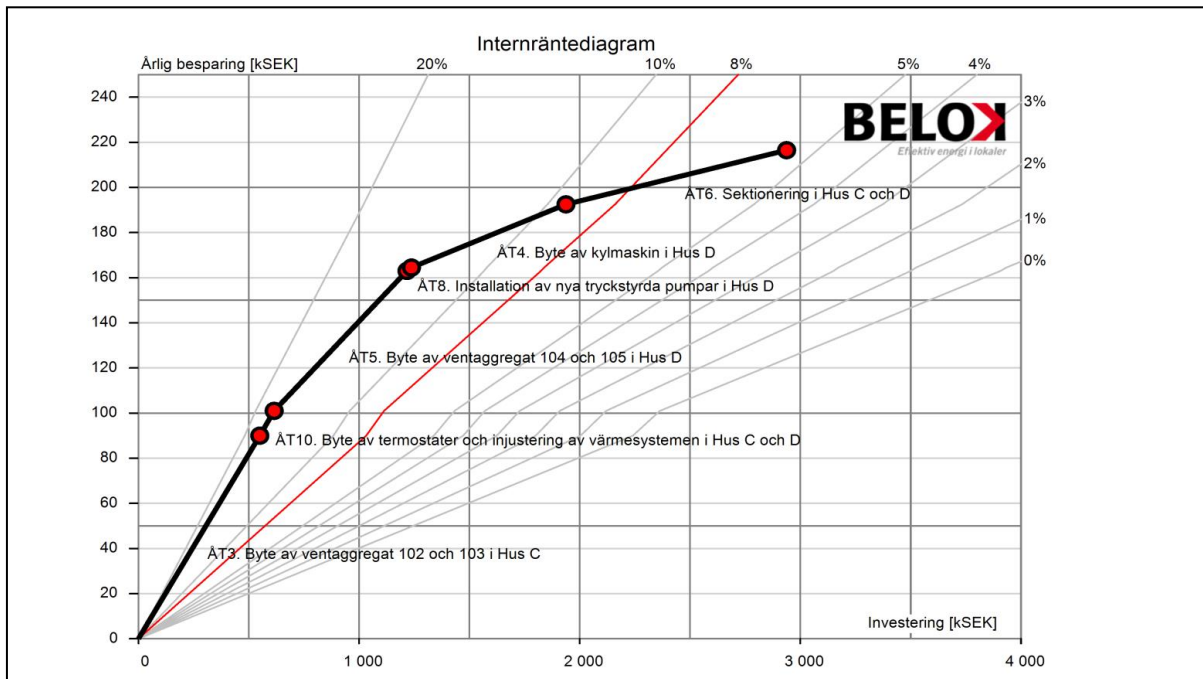
Identifierade åtgärder

För att nå lägre energianvändning krävs mer omfattande åtgärder där fokus bör ligga på luftbehandlings-systemen och klimatskalet. Totalt har 12 energieffektiviseringsåtgärder identifierats och 6 åtgärder finns med i åtgärds paketet som ska genomföras. Rekommenderat åtgärds paket innehåller åtgärder för Hus C och D eftersom de åtgärderna kommer att genomföras vid kommande hyresgäst Anpassningar och enligt fastighetsägaren ska prioriteras först. Det bör också beaktas att det i utförda kalkyler har tagits hänsyn till att flera av installationstekniska systemen och byggnadstekniska konstruktioner är gamla. De flesta föreslagna åtgärderna kan därför räknas som underhållsåtgärd eller som en del av hyresgäst Anpassning och därför har bara en del av investeringskostnaden tagits med i energikalkylen. Flera åtgärder minskar också effektbehovet och effektkostnader.

Enligt åtgärdsförslagen ska gamla luftbehandlingsaggregat bytas ut och ventilationssystemen sektioneras så att luftflödena kan minskas i zoner som inte används. Kylmaskinen ska bytas ut och pumpdrift optimeras. Byte av termostater och injustering av radiatorssystemen är också rekommenderade åtgärder liksom byte till energieffektiva pumpar i värmesystemen.

Sammanställning av åtgärder i åtgärds paketet

Åtgärd	Investering s-kostnad kSEK	Kostnads- besparing kSEK/år	Energi- besparing MWh/år	
1	ÅT3. Byte av ventaggregat 102 och 103 i Hus C	550	90	115
2	ÅT10. Injustering av värmesystemet och byte av termostater i Hus C och D	65	11	21
3	ÅT5. Byte av ventaggregat 104 och 105 i Hus D	602	62	70
4	ÅT8. Installation av nya tryckstyrda pumpar i värmesystemet i Hus D	21	1	2
5	ÅT4. Byte av kylmaskin i Hus D och optimering av kylsystemens pumpdrift	700	28	30
6	ÅT6. Sektionering i Hus C och D	1000	24	26
-	Sum	2938	217	264



Resultat

Med åtgärds paketet som innehåller de åtgärder som uppskattningsvis kommer genomföras i samband med kommande hyresgästanpassningar i Hus C och D är den totala energibesparingspotentialen ca 14 % jämfört med den nya referensnivån. Fastighetens totala energibehov kommer att bli ca 74 kWh/m² enligt BBRs definition (exkl hyresgästel) och ca 111 kWh/m² med hyresgästel. Värmebehovet kan minskas med ca 21 % och elbehovet för fastighetsel med ca 18%. Driftskostnaderna kan minskas med ca 217 kSEK/år och energiinvesteringskostnader för ett sådant paket är ca 2938 kSEK.

Hela åtgärds paketet kommer att ge ca 5,5 % internränta. Lönsamhetskravet är 8 % real kalkylränta och energipriserna antas stiga med 2 % utöver inflationen. Den sista åtgärden i paketet, Åtgärd 6 (sektionering i Hus C och D), hamnar över kravlinjen, men har tagits med i åtgärds paketet eftersom åtgärden kommer att genomföras ändå. Om kostnader för Åtgärd 3 ändras med ±20 %, pga. att det finns större osäkerheter, kommer internräntan för åtgärds paketet bli ca 5.0 % - 6.0 %.

Den totala energibesparingspotentialen med alla undersökta åtgärder är 37 %.