

Drift- och energiuppföljning med utvärdering av plusenergikontors funktion och prestanda



Plusenergikontoret Väla Gård har 455 kvm solceller på sydväst delen av sadeltaken vilka producerar lika mycket el som kontoret använder på årsbasis till fastighetsenergi och verksamhetsenergi.

I mycket energieffektiva byggnader kan små fel få stor betydelse för byggnadens energiprestanda och funktion. För att öka möjligheten att uppnå den beräknade energiprestandan och funktionen är det viktigt med detaljerad energi- och driftuppföljning. Energi- och driftuppföljningen börjar i systemhandlingsskedet med att definiera funktionskrav och hur de ska verifieras. Plusenergikontors funktion och energiprestanda har utvärderats i detta SBUF-projekt.

Bakgrund

Alla nya byggnader som byggs efter 2020 ska enligt EU-direktiv ha en energianvändning som är "nära noll". För att bygga upp erfarenhet och känna trygghet 2020, måste vi mäta och följa upp de Nära Noll byggnader vi bygger idag. I vanliga byggnader (BBR) försummar man en del mindre förluster, för de har ingen praktisk betydelse, men i byggnader med mycket låg energianvändning får de ofta betydelse.

Syfte

Syftet med projektet är att öka kunskaperna om installationer i kontorsbyggnader som är Noll-/Plus-energihus. Installations-systemen i dessa byggnader arbetar med lägre installerade effekter och är därigenom känsligare för brister i design och utförande. Därutöver undersöks några driftuppföljningsverktyg för att se hur de påverkar driftuppföljningsarbetet. För driftuppföljning är viktigt att snabbt komma igång och effektivt jobba med stora mängder data och snabbt få fram funktion och prestanda.

Genomförande

Med stöd från SBUF, LÅGAN och Skanska Installation AB har arbetet genomförts av Per Kempe Projektengagemang AB. I Skansas plusenergikonor Väla Gård har ett datainsamlings-system (Proficy) installerats där en grundsampling på en minut har valts. De mätvärden som har förändrats lagras i en databas i molnet. Detta för att kunna göra detaljerade analyser om vad som händer i en mycket energieffektiv byggnad och dess installations-system. De signaler som lagras är de signaler som normalt finns i driftbilder, det vill säga energimätare, styrsignaler, tempgivare, CO₂, luftflöden, tryck, börvärden, etcetera.

Varannan månad genomfördes drift- och energiuppföljning med analyser av hur installationssystemen har fungerat. Resultatet presenterades på driftsmöte för fastighetsansvarig och driftansvarig. På mötet diskuteras eventuella avvikelser i funktion och prestanda och åtgärder för att korrigera avvikelserna.

Beskrivningen av Väla Gårds plusenergikontor och dess installationssystem samt resultatet av byggnadens funktion och prestanda presenteras i slutrapport till LÅGAN. Diskussioner om drift och energiuppföljning, hur den kommer in i byggprocessen och vad som är viktigt presenteras i SBUF-rapporten Drift- och energiuppföljning.

Resultat

Erfarenheter av installationssystemens funktion och minimering energianvändning

Minimering av verksamhetsenergi

Standby-förlusterna på Väla Gård minimerades med att slå ifrån de flesta vägguttagen när byggnaden är larmad. Där fick man byta typ av säkringar för att klara av strömspiken på morgonen när bildskärmar slås på. Dessutom identifierades en "strömtjuv" som står för halva elanvändningen nattetid. Det är en matautomat med elanvändning 6800 kWh/år motsvarande 3,9 kWh/kvm,år.

Nattkylans default-inställningar var olämpliga för Väla Gård och kylde ner kontoret, så värmesystemet gick in när nattkylan släppte. Nattkylafunktionen kopplades ur, då Väla Gård-kontoret har tillgång till energieffektiv borrhålskyla.

Varmvattenanvändning och VVC-förluster

Väla Gård-kontoret är kopplat till ett stort bergvärmepumpssystem för att producera värme, VV och kyla. Detta ger relativt stora VVC-förluster till Väla Gårds-kontoret och stora mätfel, då lösningen passar bättre till större förbrukare av varmvatten.

Systemtemperatur och energieffektivitet

Om Väla Gård-kontoret varit fristående och haft sin egen VP kunde man ha dimensionerat värmesystemet för en lägre framledningstemperatur och använt lite större radiatorer, vilket hade ökat installationskostnaden något, men sänkt driftkostnaden, då VP hade gått energieffektivare.

Upplösning energimätare

Vid drift- och energiuppföljning av kyla och värme i en energieffektiv byggnad måste man granska värme- respektive kylmängdsmätarna, då de främst är avsedda för debitering av månadsenergier i "vanliga" byggnader. Väla Gård hade från början 10 kWh som upplösning på sina värme- och kylenergi-mätare. Detta skall jämföras med den högsta värmeanvändningen på 25 kWh/h och den högsta kylanvändningen på 36 kWh/h. Båda energimätarna gick att programmera om till 1 kWh i upplösningen.

Drift- och energiuppföljning

Erfarenheter från många projekt visar att de ofta inte uppfyller förväntad energiprestanda om man inte arbetar seriöst med idrifttagning och samordnad funktionsprovning samt aktivt med drift- och energiuppföljning från projektets start, redan i systemhandlingen. Detta är speciellt viktigt i mycket energieffektiva byggnader, NNE, där små avvikelser har relativt sett betydligt större konsekvens.

Verifiering av önskad energiprestanda och funktionsanalys bör starta upp i projekteringen, där förutsättningarna bestäms för driftoptimeringen. Speciellt viktigt är hur i detalj verifieringen av funktionskrav och energiprestanda ska genomföras. I det ligger var och hur man mäter upp funktion och prestanda och med vilken noggrannhet. I slutet av projekteringen ska samtliga funktioner i alla driftkort gemensamt gås igenom med alla discipliner. Detta för att verifiera att alla funktioner kan verifieras, delsystem kan kommunicera med varandra i tillräcklig utsträckning och att inget har blivit bortglömt.

Det är viktigt att loggningen av mätdata från byggnadens olika system är i drift före slutbesiktningen, så att besiktningsmannen kan verifiera en del funktioner via mätdata och att driftoptimering startar direkt efter slutbesiktningen. Blir mätsystemet inte en del av

slutbesiktningen är risken stor att det tar mer än 6 månader innan mätsystemet fungerar och värdefull tid för driftoptimering försvinner. Byggnadens energiprestanda ska verifieras för en 12-månadsperiod inom 24 mån. Det betyder att man använder första året för driftoptimering och andra året för verifiering av energiprestandan.

Slutsatser

Detaljerad driftuppföljning erfordras för att öka möjligheten att erhålla den beräknade energiprestandan. Om man endast har en energiuppföljning (månadsvärden) på fastighetsmätarna kan man bara konstatera vilken energianvändning man erhöll, men förstår oftast inte varför. Har man energiuppföljning på den energi som olika delsystem använder kan man se att ett delsystem använder för mycket energi, men troligen inte orsaken. Har man en detaljerad energi- och driftuppföljning kan man analysera hur de olika systemen fungerar och ge förslag på hur man kan korrigera problem som försämrar energiprestandan och installationernas funktion.

Skulle man inte få den energiprestanda man önskar och inte har detaljerade mätningar, så kan man bara gissa att något inte fungerar som det ska. Då kan det vara svårt att visa på brist i funktion. Finns mätningar kan man visa att det tekniska systemet har korrekt funktion alternativt har brister och ta diskussion om hur det skall åtgärdas.

För att kunna få bättre fungerande installationssystem och energiprestanda behövs mer systemkunskap om installationssystem och hur de samverkar med byggnaden. Det är viktigt att förstå hur styrningen av installationssystemen och dess börvärden påverkar funktion och energiprestanda. Detta är speciellt viktigt för energieffektiva byggnader, där de små detaljerna får en större betydelse.

Väla Gård kontoret har ett extremt lågt energibehov och god uppfyllelse av beräknad energiprestanda och målet att nå nollenergi-balans på årsbas. Den uppmätta energiprestandan blev endast 14,4 kWh/kvm,år exklusive solex. Med avdrag för direkt nyttjad solex (inom samma timme) uppnåddes 9,5 kWh/kvm,år. Verksamhetselen är på enbart 25 kWh/kvm,år inklusive matautomaten på 3,9 kWh/kvm,år, bland annat genom design och optimering av belysningssystem, som är närvaro och dagsljuskomparerat och genom avslagning av de flesta vägguttag under natten.

Solelproduktionen 66 000 – 70 000 kWh/år (38 - 40 kWh/kvm,år) motsvarar det beräknade.

Kylbehovet är mycket lågt tack vare ett tidigt intensivt samarbete mellan arkitekt och energiingenjör och därigenom en mycket låg elanvändning för FTX-ventilationen, SFP 0,7 – 0,8 kW/(m³/s).

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Per Kempe, Projektengagemang AB, tel +46 10-516 00 21, e-post: per.kempe@pe.se

Litteratur:

- Drift och energiuppföljning, (av Per Kempe, 2016, Slutrapport SBUF) kan hämtas från www.sbuf.se – projekt 12746
- Slutrapportering av demonstrationsbyggnad Väla Gård i Helsingborg (Per Kempe, 2015) kan hämtas från www.laganbygg.se/UserFiles/Projekt/Vala_Gard_LAGAN_-_Slutrapport.pdf