



Figur 1, Kristineberg, Kungsholmen.

CO₂ – neutral energilösning

Går det att få ett modernt kontorskomplex som är klimatneutralt gällande fastighetsdriften genom att kombinera ett geoenergilager med en solcellsanläggning med god ekonomi? Det var den frågan vi ställde oss och ville belysa med denna förstudie.

Bakgrund

Energiprestanda för en kommersiell byggnad har under några få år fått en markant ökad betydelse för såväl en potentiell hyresgästs val av lokal som en investerarens val av objekt. Doktorandstudier vid bland annat KTH pågår för att närmare studera sambandet mellan olika typer av miljöklassningar och värdeutveckling för en fastighet. Oavsett val av miljöklassnings-system väger energianvändningen och val av energikälla tungt i respektive klassningsvärdering

Syfte

Som ett led i NCC:s strävan att uppnå bättre energiprestanda i enlighet med EU:s direktiv EPBD 2, företagets egna ambitioner och marknadens ökade efterfrågan har denna förstudie utförts

för att övergripande studera en energilösning för en kommersiell byggnad som förses med en geoenergilösning i kombination med en större mängd solceller integrerade i byggnaden. Den förnyelsebara tekniken ska utgöra en attraktiv del av arkitekturen samt ge ett markant bidrag till en kylmaskin och värmepump för utnyttjandet av geotermisk energi via borrhål. Den tekniska lösningen ska reducera byggnadens framtida inköp av energi. Målsättningen är att studera effekt och energibalanser över året för en större solcellsanläggning och samtidigt den mängd el som krävs för att driva en värmepump/kylmaskin under ett år. Fokus är att studera hur mycket av byggnadens fastighetsel som kan täckas via solceller för energilösningen i det aktuella projektet och ta fram ett relationstal för täckningsgraden som solcellerna kan svara för. Fastighetsel omfattas av BBR:s krav på byggnadens maximala energianvändning och definieras i princip som den el som krävs

för drift av byggnadens tekniska system som fläktar, hissar, pumpar, kylmaskiner etcetera men exklusive den el som hyresgästerna använder för sin verksamhet. Vår bedömning är att denna studie representerar ett nytt synsätt beträffande byggnadens elanvändning och att denna lösning kommer att uppfattas som attraktiv hos kommande hyresgäster och investerare. Miljömässigt utgör lösningen ett intressant alternativ gentemot alternativet fjärrvärme/fjärrkyla då solet knyts till byggandets försörjningssystem. Om en lokal solcellslösning kan täcka en betydande del av det årliga elbehovet för att tillgodose byggnadens behov av värme och kyla har vi en mycket intressant lösning. Den föreslagna lösningen är ett stort steg i riktningen mot EU:s målsättning på "Near zero energy consumption" för nya byggnader år 2020.

Genomförande

Med stöd från SBUF och NCC FoU har arbetet utförts av NCC, Energibanken och Scheiwiller Svensson Arkitektkontor. Då byggnadsprojektet är etappindelad och diskussionerna med staden inte är avslutade om kommande etapper har vi endast kunnat studera den första etappen som omfattar cirka 15 000 m². Ursprungligen var byggnaden tänkt att vara mycket högre än vad som nu är fallet. De ursprungliga planerna på lokala vindkraftverk på taket har utgått. Efter diskussioner inom projektgruppen är det i första hand den södra fasaden på byggnaden som förses med solceller och integreras i en rörlig solavskärmning. Ytterligare alternativ har översiktligt studerats där den östra fasaden samt delar av taket försetts med fast monterade solceller. Den västra fasaden är skuggad av intilliggande bebyggelse och är därmed inte aktuell. Det exakta behovet av spetsvärme och spetskyla har inte utretts. Teknisk struktur för vidareleverans av solevärsöverskott till övriga byggnaden har inte studerats.

Resultat

Placering av solceller har studerats för syd- och östfasaden samt för taket. Om alla ytor tas i anspråk omfattar anläggningen cirka 2 900 m² solceller med en beräknad årlig elproduktion på cirka 238 000 kWh, motsvarande cirka 15 kWh/m²,A_{Temp}, år. Samtidigt har elbehovet för att driva geoenergianläggningen, som svarar för byggnadens totala behov av värme och kyla bedömts till cirka 170 000 kWh, motsvarande cirka 11 kWh/m²,A_{Temp}, år. Det innebär att på årsbasis täcks hela elbehovet och om nettodebitering per månad tillämpas blir täckningsgraden 71 %. Hela solcellsanläggningen är kostnadsbedömd till cirka 20 miljoner kronor¹ och kostnad för geoenergisystemet cirka 6-7 miljoner kronor. Till detta tillkommer ökade drift och underhållskostnader med cirka 300 000 kronor per år jämfört med ett konventionellt byggt hus. Även om man betraktar lönsamheten för den totala investeringen för solceller och geoenergilager så når man inte riktigt upp till de lönsamhetskriterier som normalt ställs vid en fastighetsinvestering. Byggnadens energiprestanda enligt BBR är cirka 35 kWh/m²,A_{Temp},

¹ Detta motsvarar cirka 46 000 kronor/kW och inkluderar byggnadsintegrerade solceller. Idag har priset för solceller sjunkit till cirka 15 000 kronor/kW för en färdig standardanläggning, varför ekonomin troligen ser betydligt bättre ut än när rapporten skrevs. Dock behöver all producerad el förbrukas i huset då nettodebiteringen inte blev verklighet för att få någon ekonomi för en större solcellsanläggning.

år vid ett antagande om fastighetsel motsvarande cirka 20 kWh/m²,A_{Temp}, år. Frågan om miljöbelastning från CO₂ är föremål för intensiv diskussion och har i mindre utsträckning hanterats på ett vetenskapligt sätt och i högre utsträckning av affärsintressen och kompromisser. I detta projekt kan vi dock konstatera att klimatbelastningen för kylning och värmning av byggnaden reducerats väsentligt genom utnyttjande av geoenergi i kombination med solceller.

Slutsatser

Förstudien visar att en kombination av i huvudsak tre olika parametrar reducerar inköp av energi och därmed CO₂ belastning väsentligt i projektet samt bidrar till utnyttjandet av förnyelsebar energi.

- En byggnad med goda energiegenskaper.
- Geoenergianläggning.
- En stor mängd solceller.

Anläggningen kan inte räknas hem med de fastighetsekonomiska kriterier som tillämpas för nyproduktion av kontor. Kostnaden för solceller sjunker dock med cirka 20 % vid varje fördubbling av antalet installerade moduler och genom att betrakta både solceller och geoenergianläggningen som en gemensam investering vid lönsamhetsberäkningen underlättas satsningar på solet. Frågan om hur CO₂ belastningen ska betraktas är som framgår problematisk men vi tycker att lösningen står sig mycket bra jämfört med alternativet fjärrvärme/fjärrkyla. Det minskade beroendet av framtida prishöjningar för energi och det stora inslaget av förnyelsebar energi för den föreslagna lösningen uppfattar vi som positivt och tror även att den synen kan delas av blivande hyresgäster och investerare. Ett litet orosmoln är den ökade komplexiteten jämfört med en traditionell lösning. Vi noterar även att vissa kommuner i Sverige har andra energikrav jämfört med Boverket och det är inte säkert att den lösning som studerats skulle vara möjlig att utföra överallt.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Olle Forsberg, NCC Property Development,

e-post: olle.forsberg@ncc.se

Hannes Schmied, NCC Construction Sverige AB,

e-post: hannes.schmied@ncc.se

Mats Andersson, Energibanken,

e-post: mats@energibanken.se

Lars Carlsén, Scheiwiller Svensson Arkitektkontor AB,

e-post: lars@ssark.se

Litteratur:

- Förstudie CO₂ neutral energilösning för Kristinebergshöjden, Stockholm, Kan laddas ned från www.sbuf.se/projekt/12396.

Internet:

www.SBUF.se

www.soleprogrammet.se