

Energicentrums verksamhetsrapport 2016

stockholm.se

Energicentrum 2017

Mars 2017

Dnr: 2017-3436

Utgivningsdatum: 2017 03 07

Utgivare: Miljöförvaltningen

Kontaktperson: Fadi Alnaji

Sammanfattning

I denna rapport avrapporteras Energicentrumets (EC) verksamhet under 2016.

Energicentrum (EC) startades som ett Miljömiljardsprojekt för perioden 2005 -2010. Syftet var att följa upp energistatistiken och bistå stadens bolag och förvaltningar med deras energieffektiviseringsarbete. EC ingår sedan 2010 som en del av förvaltningens ordinarie verksamhet. Arbetet har sedan dess breddats inom:

- Solenergiteknik.
- Energikrav vid nyproduktion av byggnader (Norra Djurgårdsstaden där energikraven senare kommit att gälla vid all byggnation på stadens mark).
- Utåtriktat arbete med stöd till bostadsrättsföreningar.
- Livscykelanalyser (LCA) för byggmaterial och
- Energiexpertis vid ansökan om och genomförande av större externfinansierade projekt såsom Hållbara Järva och GrowSmarter.

Energicentrum har följt upp stadens energianvändning 2016. Den totala mängden köpt energi har ökat medan den specifika energianvändningen hos bostadsbolagen är i stort sett oförändrad (en mindre ökning). Ökade insatser krävs för att nå stadens energieffektiviseringsmål.

Det föreligger ett stort behov av att utveckla stadens statistikrapportering. En enhetlig energiredovisningsstandard med automatiserad uppföljning av energianvändningen skulle avsevärt öka kvalitén i statistikuppföljningen och minska arbetsinsatserna för att samla in statistiken.

Stadens egen solexproduktion uppgick 2016 till 1,9 GWh, motsvarande ca tre promille av stadens elanvändning. Staden har nu ca 80 solexproduktionsanläggningar. EC har tagit fram en ny solkarta där anläggningarnas elproduktion kan följas i realtid. Vid fel på anläggningar skickas automatiskt larm till anläggningsägarna.

På uppdrag av Stadshus AB leder EC stadens arbete med energikartläggningar enligt kraven i energikartläggningslagen. En plan för kartläggningarna har lämnats in till Energimyndigheten. Kartläggningsarbetet med identifiering av kostnadseffektiva åtgärder kommer att pågå till 31 december 2019.

EC har bistått framför allt stadsdelsförvaltningar men även trafikkontoret med att söka stadens klimatinvesteringsmedel. EC har bistått stadsledningskontoret med att identifiera lämpliga energieffektiviseringsprojekt för finansiering 2018.

EC har lämnat synpunkter inför revideringen av energieffektiviseringsdirektivet (EED) och direktivet om byggnaders energiprestanda (EPBD) vid EU-kommissionens stakeholdermöte och genom Eurocities. Revideringen sker inom EU:s s.k. Vinterpaket. De två direktiven påverkar direkt svenska regelverk, t.ex. Boverkets byggregler (BBR).

Tekniska förstudier har genomförts för 1) värmeåtervinning från spillvatten från badanläggningar, 2) förluster i varmvattencirkulationssystem i kontorshus och andra lokalbyggnader och 3) bassängtäckning av utomhusbad.

EC har bistått energi- och klimatrådgivningens projekt "Målstyrd energiförvaltning". I projektet testas en avtalsmodell där BRF:er tecknar avtal med energitjänsteföretag om att optimera byggnadernas energianvändning till en viss given nivå.

Energicentrum leder det lokala arbetet inom EU-projektet GrowSmarter och har även utgjort expertstöd vid projektering för de energitekniska åtgärder på byggnader som genomförs. Inom NeZeR-projektet har goda exempel i Europa på nära noll energi renoveringar tagits fram liksom en rapport över de tekniker som ger störst effekt för att minska energibehovet i byggnader. Inom projektet Urban Learning undersöker EC tillsammans med SBK möjligheten att på ett bättre sätt integrera energifrågorna i stadens planeringsverktyg "Ledstången".

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	5
Bakgrund	6
Energiläget i staden	6
Energianvändningen	6
Förnybar elproduktion	8
Projektmedelsansökningar	10
Kommunikation, kunskapsöverföring och erfarenhetsutbyte	12
Workshop om ECs arbete inför verksamhetsplan för 2017	12
Solcellsgruppen	12
Nyhetsbrev	13
Omvärldsbevakning lagar och förordningar	13
Seminarier och utbildningar	13
Metodutveckling och implementering	14
Energiredovisningsstandard	14
Pilot projekt kring gröna hyresavtal Kulturförvaltningen och FSK	15
Energieffektiv nyproduktion	16
Lagen om energikartläggning i stora företag	16
Lönsamhetskalkyler av energieffektivisering,	17
LCA- beräkningar för byggmaterial	17
Tekniska förstudier	18
Värmeväxlare för spillvatten	18
Förluster i varmvattencirkulationssystem i lokaler	18
Bassängtäckning Idrottsförvaltningen	19
EU-finansierade projekt	19
GrowSmarter	19
NeZeR	20
Urban Learning	22
Stöd till energieffektiviseringsprojektet HS2020-Energi i Hammarby Sjöstad.	23
Målstyrd energiförvaltning	23
Remisser	24
Övrigt internationellt arbete	24
Bilagor	25

Bakgrund

Energicentrum (EC) startades som ett Miljömiljardsprojekt för perioden 2005 -2010. Ett övergripande syfte med EC var att bygga upp en verksamhet i staden med samlad och hög kompetens inom energiområdet. Inledningsvis arbetade EC inom två prioriterade områden. Det ena området var att förbättra insamlingen av energistatistik och det andra området var att bistå stadens bolag och förvaltningar med deras energieffektiviseringsarbete, framför allt med energieffektiviseringar i den befintliga bebyggelsen.

När projektet upphörde överfördes ECs verksamhet från att vara ett projekt till förvaltningens ordinarie verksamhet genom beslut i stadens budget för år 2010. Sedan EC startade som projekt har verksamheten breddats, bl.a. inom:

- Solenergiteknik.
- Energikrav vid nyproduktion av byggnader (Norra Djurgårdsstaden där energikraven senare kommit att gälla vid all byggnation på stadens mark).
- Utåtriktat arbete med stöd till bostadsrättsföreningar.
- Livscykelanalyser (LCA) för byggmaterial och
- Energiexpertis vid ansökan om och genomförande av större externfinansierade projekt såsom Hållbara Järva och GrowSmarter.

I denna rapport avrapporteras ECs verksamhet under 2016.

Energiläget i staden

Energianvändningen

Under 2016 följde EC upp miljöprogrammets (2012-2015) mål att minska stadens köpta energi med 10 procent. Målet överträffades. 11 procents minskning uppnåddes motsvarande en ackumulerad minskad energikostnad av 420 mkr.

Miljöprogrammets mål för 2016-2019 är att staden ska minska den köpta energin med ytterligare 10 procent, exklusive vidareförsåld el (t.ex. el till fartyg). EC:s har med underlag från förvaltningar och bolag följt upp stadens köpta energi för 2015 och 2016.

Uppföljningen avser totalt köpt energi utan klimatkorrigering¹ eftersom miljöprogramindikatorn är utformat som totalt köpt energi utan klimatkorrigering. Resultatet redovisas i tabell 1 nedan.

Tabell 1 Stadens köpta energi för verksamheter och bolag 2015 och 2016.

	2015(GWh)	2016(GWh)
Summa	1 898	1 953

Miljöprogrammet har även en indikator för bostadsbolagen för köpt energi för värme, kyla och tappvarmvatten som är normerad per kvadratmeter och klimatkorrigerad. Resultatet av uppföljningen för indikatorn framgår av tabell 2 nedan.

Tabell 2. Klimatkorrigerad energianvändning för bostadsbolagen.

	2015	2016
	kWh/m ²	kWh/m ²
Summa	159,4	161,6

Som framgår av tabellerna ovan har energianvändningen ökat, både vad gäller totalt köpt energi i staden och specifik energianvändning per kvadratmeter hos bostadsbolagen. EC har inte haft möjlighet att analysera orsakerna till detta inför denna rapport. Några tänkbara orsaker som har lett till den ökade energianvändningen kan vara:

- *Den växande staden.* Stockholm växer med ca två procent per år. Det innebär att mer energi behövs för drift och underhåll av infrastruktur såsom vägbelysning, vatten- och avloppsvattenrening, parkeringsgarage etc. Staden har också byggt drygt 40 000 kvadratmeter nya bostadsytor som kräver energi.
- *Kallare år.* 2016 var ett kallare år än 2015 vilket påverkar den totalt köpta energin för uppvärmning som inte klimatkorrigeras.
- *Fokus på nyproduktion av bostäder.* Stora resurser läggs på att klara behovet av nyproduktion vilket kan ha lett till att

¹ klimatkorrigeringen av energianvändningsdata syftar till att skapa möjligheter att jämföra energianvändningen mellan olika perioder oberoende av den aktuella utomhustemperaturen

energieffektiviseringsåtgärder inte har kunnat prioriteras.

- Redan genomförda åtgärder. Stadens bolag och förvaltningar har redan genomfört mycket ambitiösa åtgärder för att minska energianvändningen och de mest kostnadseffektiva åtgärderna har redan genomförts.
- Energikartläggningslagen (EKL). Under 2016 har bolagen tagit fram en plan för hur kartläggningarna enligt EKL ska genomföras. Under 2017 påbörjas kartläggningarna där kostnadseffektiva åtgärder ska identifieras systematiskt. Kartläggningsarbetet pågår t.o.m. 2019. Eventuellt avvaktar bolagen resultatet av kartläggningarna innan nya åtgärdsprogram tas fram och genomförs.
- Osäkerheter i inrapporterad statistik. Det finns fortfarande brister i den statistik som rapporteras in till EC. Serviceförvaltningen har på ett mycket bra sätt infört noggrannare uppföljningsmetoder för elanvändningen. Därmed har man också identifierat förbrukning som tidigare inte varit känd. Vissa bolag har fortfarande manuell uppföljning med stora osäkerheter som borde ersättas av automatiska uppföljningssystem, olika sätt att beräkna area används m.m. För att minska osäkerheterna i uppföljningen bör en enhetlig energiredovisningsstandard tas fram och implementeras för stadens verksamheter, se vidare under rubriken ”Metodutveckling”

För att nå miljöprogrammets mål ska energianvändningen minska med i snitt 2,5 procent per år t.o.m. år 2019. För att det målet ska nås krävs stora insatser. Man skulle också kunna överväga att införa ett normerat energieffektiviseringsmål som tar hänsyn till den kraftigt växande staden.

Förnybar elproduktion

Inom stadens bolag finns nu drygt 13500 kvadratmeter solceller fördelat på ca 80 anläggningar vilket motsvarar en installerad effekt på 2,1 MW. Under 2016 producerades ca 1,9 GWh solel. Det motsvarar knappt tre promille av den totala elanvändningen inom stadens bolag och förvaltningar.

Under våren handledde EC ett examensarbete kring potentialen för solel inom staden. Arbetet presenteras i rapporten *Underlag för solcellproducerad el i Stockholm*. De bolag och förvaltningar som ingick i studien var Micasa Fastigheter, Fastighetskontoret, AB Familjebostäder, AB Stockholmshem, Svenska Bostäder, Skolfastigheter i Stockholm AB och Stockholm Vatten. Utifrån en

Uppskattning av lämpliga takareor bedömdes potentialen för solelproduktion utifrån tillgänglig takyta inom de undersökta bolagen vara 110 GWh per år vilket motsvarar 17 procent av stadens elanvändning. Tillgänglig takyta utgör således inte en begränsning för att nå stadens mål för solenergiproduktion. Däremot finns andra praktiska, ekonomiska och juridiska frågor som behöver lösas. Detta redovisas i ett separat ärende från EC.

Under året har det uppkommit problem med växelriktarna till några av anläggningarna i Järva vilket gjort att dessa anläggningar levererat mindre el än förväntat. En sammanställning av driftserfarenheterna och även anläggningarnas prestanda i Hållbara Järva projektet genomfördes med stöd från EC under senare delen av 2015 och början på 2016. Några slutsatser från rapporten är att:

- Anläggningarna har producerat som dom ska.
- Den genomsnittliga utmatningen på nätet från bostadsbolagens anläggningar har varit ca 50 procent av produktionen.
- Installationer på badhus inte har haft någon överproduktion.
- Rutiner för övertagande och drift av anläggningarna har i vissa fall saknats och behövt införas i efterhand.

Rapporten redovisas i bilaga 1.

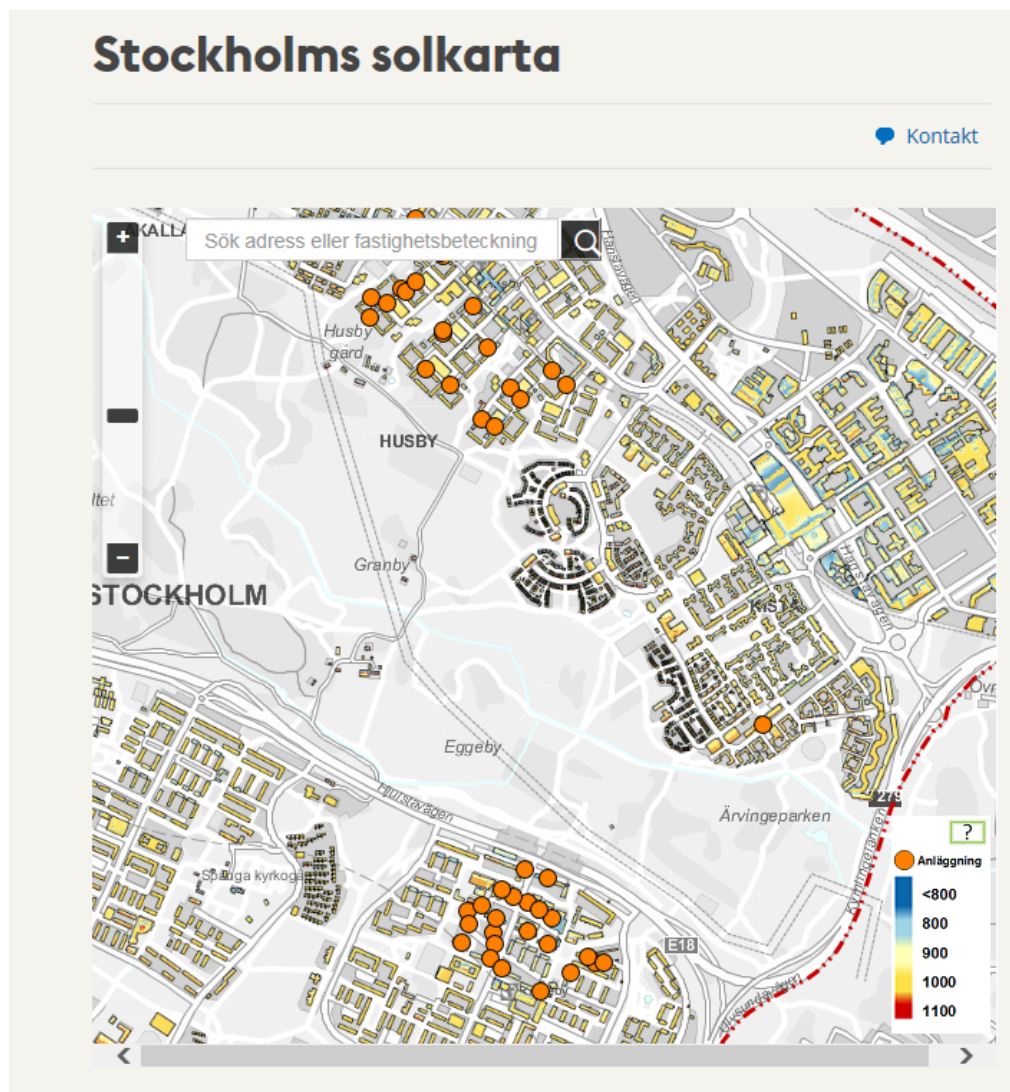
Visualisering av stadens solelproduktion

Energicentrum har låtit ta fram en webbaserad kartfunktion som visualiserar stadens solelproduktion. Via kartan kan man följa produktionen från stadens egna solcellsanläggningar, respektive bolag och förvaltning som producerar solel kan följa upp sin produktion samt få ett larm om anläggningen inte fungerar som den ska. Larmfunktionen är en särskilt viktig komponent. Utan larm är det svårt att upptäcka och åtgärda driftavbrott.

Kartan är framtagen som ett stöd till stadens bolag och förvaltningar, visualiseringen är tillgänglig för allmänheten och är även ett sätt att kommunicera med stockholmarna den solelsatsning som staden gör.

Kartan är öppen för publiken och kan nås på följande länk:

<http://solkartan.miljo.stockholm.se/>



Figur 1. Stockholms nya solkarta

Projektmedelsansökningar

I EC:s workshop med stadens bolag och förvaltningar inför framtagande verksamhetsplan för 2016 uttrycktes önskemål om att få stöd av EC att söka projektmedel, framför allt från stadsdelsförvaltningarna. Nedan listas de projekt där EC bidragit.

Hägersten-Liljeholmen SDN

EC har bistått med energi- och koldioxidberäkningar i ansökan om klimatinvesteringsmedel för byte av vitvaror, inomhusbelysning och parkbelysning. I samarbete med miljöbilar i Stockholm har de även fått hjälp med beräkningar av miljönyttan med utsortering av matavfall. Finansieringen beviljades med 5 000 000 Sek.

Rinkeby-Kista SDN

EC har bistått med energi- och koldioxidberäkningar i ansökan om klimatinvesteringsmedel i syftet av inomhusbelysnings byte.

EC har påbörjat energistudier som stöd till stadsdelens projekt "Klimatsmart parklek" där parkleken Rincken ska utvecklas och bli ett klimat och miljösmart mötesplats. Energicentrumets roll är att kartlägga byggnadernas energianvändning och föreslå energieffektiviseringsåtgärder som underlag till ansökan om klimatinvesteringsmedel.

Hässelby-Vällingby SDN

EC har startat en dialog med stadsdelen om att ta fram en ansökan om klimatinvesteringsmedel för effektivare inomhusbelysning. Finansieringen beviljades med 1 800 000 Sek

Trafikkontoret

EC har bistått trafikkontoret med att söka investeringsmedel för energibesparande armaturbyte från stadens klimatinvesteringsmedel. Totalt ska 7100 armaturer bytas under 2017 och 2018. Staden har beviljat 48 miljoner för projektet. Trafikkontorets storskaliga satsningar på energieffektiv belysning syns tydligt i EC:s årliga uppföljningar av elanvändningen.

Bromma SDF

EC och Bromma SDF har gått igenom möjliga energiprojekt. Bromma SDF har sedan tidigare genomfört en rad projekt och åtgärder för att minska sin energianvändning, framför allt elanvändningen. Två åtgärder har identifierats:

- En förstudie om solceller på 5 plaskdammar (färdig).
- Ett pilotprojekt om grönt hyresavtal mellan Micasa och ett äldreboende inom Bromma SDF har påbörjats.

Stadsledningskontoret

Stadsledningskontoret har tillfrågat EC om stöd för att identifiera framtida projekt som kan finansieras med klimatinvesteringsmedel och samtidigt bidra till att miljöprogrammets energieffektiviseringsmål uppnås. Endast förvaltningar kan beviljas stöd för investeringar från stadens klimatinvesteringsmedel, inte bolagen.

EC har tillsammans med berörda förvaltningar identifierat ett antal möjliga energibesparingsprojekt. Framför allt rör det sig om ytterligare investeringar i smart styrning av energieffektiv belysning hos trafikkontoret, men även fastighetstekniska åtgärder hos fastighetskontoret och idrottsförvaltningen.

Kommunikation, kunskapsöverföring och erfarenhetsutbyte

Workshop om ECs arbete inför verksamhetsplan för 2017

I slutet av 2015 anordnade EC en workshop med stadens bolag och förvaltningar för att efterhöra vilket stöd de efterfrågar från EC. Det stöd som framför allt efterfrågades var:

- Stöd för att söka externa och interna medel.
- Ta fram gemensamma kriterier för lönsamhetskalkyler
- Omvärldsbevakning och nyhetsbrev
- Ge stöd till investeringar i nya solcellsanläggningar i form av förstudier, information och omvärldsbevakning av lagar och regler kring solceller.
- Förstudier och test av nya tekniker.

Möjligheten för bolag och förvaltningar att kunna påverka EC:s verksamhet har varit uppskattad och EC kan konstatera att verksamheten har motsvarat det stöd som efterfrågats.

Solcellsgruppen

Sedan 2014 har fastighetsägare och byggherrar träffats regelbundet för att diskutera lönsamma solcellsinvesteringar. Solcellsgruppen adresserar gemensamma utmaningar och är en mötesplats där det sker erfarenhetsutbyte kring teknikutveckling, innovationer, kunskap, samt möjligheter och hinder för solcellsutveckling. Mötena har arrangerats av exploateringskontoret fram till hösten 2015. Därefter har arbetet tagits över av deltagarna som för verksamheten vidare och finansierar verksamheten genom medlemsavgifter. Mötena dokumenteras i en kunskapsbank som finns tillgänglig för medlemmarna.

Energicentrum är medlem i solcellsgruppen och bevakar nya tekniska lösningar m.m. och förmedlar kunskap om dessa till

förvaltningar och bolag. EC har bjudit in övriga bolag och förvaltningar som kan installera solceller till nätverket för att på ett mer aktivt sätt delta i verksamheten. I dagsläget deltar EC och Svenska Bostäder i nätverket.

Nyhetsbrev

Under året har Energicentrum gett ut två nyhetsbrev. Nyhetsbrevet är en kanal för kunskapsspridning från EC:s omvärldsbevakning med praktiska exempel på miljöteknik- och energieffektiviseringslösningar, ny regelverk, möjligheter till projektfinansiering m.m. Målsättningen har varit att ge ut 4-5 nyhetsbrev men målet har inte uppnåtts p.g.a. sjukdom.

Omvärldsbevakning lagar och förordningar

Energicentrum deltog i ett stakeholdermöte i Bryssel angående översyn av direktivet om energieffektivitet (EED) och byggnaders energiprestanda (EPBD), 14 mars 2016. Mötet arrangerades av EU-kommissionen inför framtagandet av EU:s s.k. Vinterpaket.

Mötet vände sig framför allt till medlemsländer och EU-organisationer och nätverk som representerar olika branscher och sektorer. Från Stockholmsregionen var Fastighetskontoret och miljöförvaltningen i Stockholms stad representerat samt Stockholmsregionens Europakontor.

I slutet av 2016 lanserade EU-kommissionen det s.k. Vinterpaketet. I Vinterpaketet föreslås en rad förändringar av direktiven EED och EPBD samt av förnybarhetsdirektivet. EC har tillsammans med miljöbilar i Stockholm framfört synpunkter på direktivförslagen via Eurocities. För EC:s del har synpunkter framförts på energieffektiviseringsdirektivet och direktivet om byggnaders energiprestanda. De två direktiven påverkar direkt svenska regelverk, bl.a. Boverkets byggregler (BBR). Förvaltningens synpunkter på direktiven redovisas i bilaga 3.

Seminarier och utbildningar

EC arrangerar seminarier som en del i arbetet med att sprida EC:s omvärldsbevakning internt inom staden. Seminarierna har varit välbesökta och uppskattade. Under 2016 genomfördes nedanstående seminarier:

- Frukostseminarier i samverkan med EMTF
EC arrangerar sedan ett drygt år tillbaka gemensamt med Energi och Miljötekniska föreningen (EMTF) frukostseminarier i Tekniska Nämndhuset om olika aktuella energiaktiviteter som staden är engagerade i, tex arbetet med HS 2020 (Hammarby Sjöstad), energiarbetet i Norra Djurgårdsstaden och VVC förluster (energiförluster till följd av varmvattencirkulation i byggnader).
- EC har finansierat en grundläggande energiutbildning för Svenska Bostäders ca 50 Bovärdar. Utbildningen har till stor del bedrivits på plats i bostäderna.

Metodutveckling och implementering

Stockholms stad är en stor organisation med många olika förvaltningar och bolag. Det innebär möjligheter men även utmaningar för att införa gemensamma metoder.

Det långsiktiga målet med metodutveckling och implementering är att ha gemensamma och likartade processer inom staden vilket innebär stora fördelar t.ex. vid uppföljning och redovisning av energianvändning.

Energiredovisningsstandard

Ett viktigt utvecklingsområde för staden är att ta fram en enhetlig energiredovisningsstandard. Bristen på standard för hur energi ska redovisas gör att olika aktörer rapporterar statistisk på olika sätt. Detta blir arbetskrävande och ökar risken för felkällor och missförstånd.

För att följa upp driftoptimerings och energieffektiviseringsarbetet är det viktigt att kunna normera energianvändningen efter verksamheten (t.ex. energianvändning per kvadratmeter) och korrigera för klimatet. Hur verksamheten beskrivs, vilka areor som räknas och hur klimatkorrigeringen görs varierar i dagsläget mellan de olika bolagen och förvaltningarna inom staden. Även metoder

för att samla in statistik om energianvändningen varierar. Vissa delar av stadens verksamheter har infört automatisk datainsamling med andra arbetar med manuella avläsningar. Det senare ökar risken för felaktigheter i datainsamlingen. Detta försvårar att möjligheten att jämföra verksamheterna med varandra.

Att helt kunna jämföra olika verksamheters energianvändning är dock i det närmaste omöjligt. Däremot kan en gemensam definition för hur energianvändningen ska redovisas minska utrymmet för misstolkningar och möjliggöra andra nyckeltal för uppföljning samt enklare rapportering. Arbetet med att skapa en gemensam energiredovisningsstandard är ett mycket omfattande arbete i en organisation som Stockholms stad. EC arbetar kontinuerligt med frågan i samverkan med stadens förvaltningar och bolag.

Under 2016 ansökte EC om bidrag från Digital förnyelse för finansiering av ett energiuppföljningssystem för de bolag och förvaltningar inom staden som saknar detta. Syftet med projektet var att digitalisera sammanställningen av energistatistiken genom att handla upp ett system som automatiskt hämtar, sammanställer och analyserar energianvändningen. Med sådant system kan även energianvändningen visualiseras på kartor.

Ansökan bedömdes som intressant för finansiering, men avslogs p.g.a. av för höga kostnader för mätutrustningar. EC har för avsikt att lämna in en ny ansökan 2017 i samverkan med de bolag och förvaltningar som har visat intresse för att utveckla ett enhetligt och automatiserat system.

Pilot projekt kring gröna hyresavtal Kulturförvaltningen och FSK

EC har bistått kulturförvaltningen och fastighetskontoret med att utveckla ett s.k. grönt hyresavtal. 2016 tecknade parterna ett första grönt hyresavtal för verksamheten i Hägerstens medborgarhus. Avtalet är resultatet av ett gemensamt utvecklingsarbete, som började 2015 med EC, fastighetskontoret och kulturförvaltningen.

Det gröna hyresavtalet innebär att fastighetsägaren och hyresgästen tar ett gemensamt grepp för att minska verksamhetens och byggnadens energianvändning och klimatpåverkan. Arbetet utgår från fastighetskontorets nya anvisningar och mallar om gröna hyresavtal. Mallarna är framtagna för att förenkla arbetet med avtalen och säkerställa kvaliteten i arbetet.

Åtgärderna i Hägerstens medborgarhus omfattar energieffektiviseringar, nytt källsorteringsrum och rådgivning till hyresgästen om hur lokalerna bäst ska nyttjas ur klimatsynpunkt.

Energieffektiv nyproduktion

EC leder fokusgruppen för energifrågor i N. Djurgårdsstaden. I nära dialog med byggherrarna testas nu möjligheterna att bygga ännu mer energieffektivt med målet att klara en nyproduktion med en energianvändning av 50 kWh/m². I N. Djurgårdsstaden testas även kravställningen utifrån nettoenergi istället för köpt energi.

Nettoenergi beräknas utifrån byggnadens verkliga energibehov och är en teknikneutral metod. Köpt energi är den energi en fastighetsägare betalar för. För en byggnad som värms med en värmepump köps ungefär en tredjedel av den energi (elen) som tillförs byggnaden. För t.ex. fjärrvärme köps all energi som tillförs byggnaden. Köpt energi blir således inte teknikneutralt vid kravställning för en ny byggnad och kan också leda till att byggnader med sämre energiprestanda kan byggas och ändå klara kraven. Staden har i flera remissvar förordat nettoenergi framför köpt energi vid kravställande för nyproduktion.

Under 2016 har EC även bistått exploateringskontoret med uppdatering av energikraven i markanvisningar vid byggande på all stadens mark, inte enbart i N. Djurgårdsstaden.

Lagen om energikartläggning i stora företag

Tio bolag inom Stadshus AB omfattas av en ny lagstiftning om energikartläggning i stora företag. EC har fått i uppdrag från Stadshus AB att på koncernnivå projektleda stadens kartläggningsarbete och ansvara för rapportering till Energimyndigheten.

För att kunna erbjuda utökat stöd till bolagen i det arbetet har Energicentrum låtit två projektledare certifieras som kartläggare. Energicentrum har tagit fram arbetsmetodik, checklistor samt kartläggningsmallar som följer standarden ISO 50 002 (Energy audits - Requirements with guidance for use) som ska gälla för staden. En detaljerad beskrivning av arbetsmomenten, roller och ansvar har tagits fram för att tydliggöra rollerna i arbetet.

Bolagen kan välja att antingen själva genomföra kartläggningarna enligt lag och rapportera resultatet till EC, alternativt få stöd hela vägen genom att projektledarna i rollen som certifierade kartläggare leder arbetet, dvs. kallar till möten, granskar data och godkänner

kartläggningarna. Själva kartläggningarna genomförs av bolagens egen personal eller en inhyrd resurs. Större delen av bolagen har valt att ta hjälp av ECs kartläggare.

Under 2016 har EC träffat bolagen i enskilda möten för att tillsammans ta fram den detaljerade planen som ska rapporteras till Energimyndigheten senast sista mars 2017. Samtliga kartläggningar ska vara genomförda senast 31 december 2019.

Lönsamhetskalkyler av energieffektivisering,

I arbetet med Lagen om Energikartläggning för stora företag (EKL) har behovet av en standard inom lönsamhetsberäkningar för energieffektivisering uppkommit. Idag räknas lönsamheten på olika sätt vilket medför att samma åtgärd kan ha olika lönsamhet beroende på beräkningsmetod.

I och med att energikartläggningarna som genomförs inom ramen för EKL ska resultera i lönsamma åtgärder har ett arbete med att hitta gemensamma modeller för lönsamhetskalkyler startat. Den metoden som kommer att användas för långsiktiga investeringar är LCC-metoden (livscykelkostnadskalkyl) som tar hänsyn till energibesparing och underhållskostnader under hela investeringens livstid. Underlag i form av gemensam kalkylränta och energiprisökningar kommer Stadshus AB att ta fram. EC har startat en dialog med Stadshus AB för att hitta lämpliga LCC modeller. Arbetet kommer att fortsätta under 2017.

LCA- beräkningar för byggmaterial

Inom Stockholms stads förvaltningar och bolag pågår arbete med LCA-frågor avseende klimatpåverkan i projekterings- och byggprocessen. Under 2016 var staden representerat i ett projekt som drevs av IVL och KTH (*LCA i offentlig upphandling*). Detta resulterade i ett fortsättningsprojekt om framtagande av ett beräkningsverktyg avseende klimatpåverkan under projekterings samt byggskedet. Projektet leds av IVL med finansiering från Energimyndigheten. EC deltar med tid i projektet som motfinansiering.

Verktyget som utvecklas i projektet baseras på livscykelanalysmetodik (LCA) och gör det möjligt för en icke-expert att ta fram en klimatdeklaration för en byggnad. Verktyget kommer att vara gratis och designat för att klara de LCA-krav som föreslagits i miljöcertifieringssystemet Miljöbyggnad 3.0. Det ska också kunna användas för andra ändamål, till exempel av kommuner för att få in klimatdeklarationer från en byggare eller som ett underlag för en upphandling. Kopplat till projektet har IVL

och Stockholms stad (fastighetskontoret, exploateringskontoret, miljöförvaltningen samt Familjebostäder) sökt ett tilläggprojekt *Anpassning av branschens LCA-verktyg till SBE:s (Smart Built Environment) digitalisering – inklusive testpiloter och utvärdering*. Detta projekt syftar till att i ett antal piloter utvärdera verktyget och föreslå förbättringar.

Inom C40 håller en arbetsgrupp på att bildas för att ta fram verktyg för att bedöma klimatpåverkan för byggmaterial. EC har erbjudit C40 att stå värd för C40:s första arbetsgruppsmöte.

Tekniska förstudier

Värmeväxlare för spillvatten

En förstudie har utförts på tre olika idrottsanläggningar för att studera möjligheten att återvinna energi ur avloppsvattnet. Studien pekar på goda möjligheter att återvinna energi och en ansökan om stöd från stadens klimatinvesteringsmedel har upprättats för Idrottsförvaltningens räkning. Klimatinvesteringsmedel för 2017 är redan upparbetade och projektet har därför inte kunnat påbörjas. En ny ansökan kan göras först för år 2018. Energimyndigheten har erbjudit sig att finansiera en utvärdering av projektet.

Förluster i varmvattencirkulationssystem i lokaler

EC har tidigare genomfört studier av VVC-förluster (energiförluster till följd av cirkulerande varmvatten) i bostadshus med finansiering från Energimyndigheten. I studien har både byggnader inom stadens fastighetsbestånd och andra offentliga samt privata fastighetsägares byggnader studerats. Studierna visade att planeringen av VVC-systemen vid nybyggnation är en viktig faktor att beakta för att kunna bygga energieffektivt. Studien fick stor uppmärksamhet nationellt, bl.a. på seminarier och i fackpress.

Utifrån VVC-studien för bostadshus initierade EC 2016 en studie av VVC-förluster och faktorer som inverkar på förlusternas storlek i kontorshus och andra lokalbyggnader. Även i denna studie ingick byggnader från stadens byggnadsbestånd liksom byggnader från andra offentliga och privata fastighetsägare. Studien finansierades av Energimyndigheten.

Resultatet från studien visar att uppmätta VVC-förluster i de studerade kontorsbyggnaderna är ungefär lika stora som uppmätt värmebehov för varmvatten. Detta beror på att varmvatten inte

används så mycket i lokaler samt att under nätter och helger står lokalerna tomma. VVC-förlusterna förekommer däremot dygnet runt. Studien föreslår att i lager-och kontorsbyggnader kan det vara intressant att överväga installation av separata varmvattenberedare i anslutning till platser där tappvarmvatten används. På så sätt kan energianvändning för varmvattenberedning minskas uppemot 50 procent. För att minska VVC-förluster, föreslår förstudien avstängning av VVC-pumpen nattetid och helger, dock ska man beakta risken för legionellatillväxt om denna åtgärd vidtas. Även denna studie för kontorsbyggnader har fått stor uppmärksamhet i fackpressen.

Bassängtäckning Idrottsförvaltningen

Idrottsförvaltningen och fastighetskontoret har i samarbete med EC utrett möjligheten att täcka äventyrsbadets utebad på Eriksdalsbadet. Utebassängen håller en konstant temperatur om ca 29 grader. Kvällstid och under årets kalla månader medför detta stora värmeförluster med relativt höga driftskostnader som följd. Eftersom liknande behov återfinns på ett flertal offentliga bad har det bedömts som värdefullt att utveckla en teknisk lösning som kan appliceras även på andra badanläggningar i staden.

Förvaltningarna planerar att söka medel från Stadens klimatinvesteringsmedel under 2017 för att genomföra arbetet under 2018. EC ger stöd till förvaltningarna i detta arbete.

EU-finansierade projekt

GrowSmarter

Projektet genomförs mellan 2015 och 2020 med ett av målen att minska energianvändningen med 60 % i befintlig bebyggelse. I genomförandefasen ansvarar EC för att leda och koordinera arbetet med att implementera smarta lösningar i Stockholms del av projektet. I GrowSmarter energieffektiviseras totalt nio byggnader (se figur 2). Vid Valla Torg energieffektiviseras fyra höghus, två lamellhus byggda i början av 1960-talet och en bostadsrättsförening byggd 2007. I Slakthusområdet planerades ursprungligen energieffektivisering av två industribyggnader från 1910-talet, men fastighetskontoret har valt att delta i projektet med en byggnad. EC undersöker för närvarande om någon annan av stadens byggnader kan användas för demonstration i projektet.



Figur 2. Byggnader som energieffektiviseras i GrowSmarter projektet

Utöver projektledningen av arbetet i Stockholms del av projektet bistår EC projektet med energiteknisk kompetens, framför allt till fastighetskontoret och Stockholmshem. Stödet rör områdena energieffektivisering, solenergiproduktion och projekteringsstöd.

Under 2016 installerades styrning för att optimera BRF Årstakrönets energianvändning. Preliminära resultat tyder på en minskning av värmeanvändningen med ca 20 procent och en minskning av elanvändningen med ca tio procent. Under hösten påbörjades energieffektiviseringen av de första bostadshusen i Valla Torg och i Hudboden i Slakthusområdet.

EC har under året organiserat ett flertal studiebesök i Valla Torg och Slakthusområdet, både för stadens ledning och medarbetare och för internationella besökare. Under hösten 2016 var EC med och organisera ett event för de boende i Valla Torg. Vid studiebesöken och eventet har deltagande företag i projektet demonstrerat sina smarta lösningar

NeZeR

Projektet NeZeR är ett EU-projekt som handlar om hur man kan renovera befintliga byggnader till en energianvändning som så låg som möjligt s.k. nära-nollenergi-byggnader. Projektet startade i mars 2014 och avslutas i februari 2017. Koordinator för projektet är Technical Research Centre of Finland Ltd (VTT).

Deltagare i projektet är:

Sverige: Miljöförvaltningen, Stockholmshem, Stadshus AB samt IVL Svenska Miljöinstitutet.

Nederländerna: städerna Amesfoort och Rotterdam samt W/E (forskningsinstitut)

Rumänien: staden Timisoara samt ISPE (forskningsinstitut).

Finland: VTT (forskningsinstitut) med städerna Helsingfors, Espoo och Porvoo som arbetsobjekt.

Spanien: Tecnalia (forskningsinstitut) med fastighetsbolaget Setaoberri i staden Sestao.

Projektet består av flera delar som tillsammans ska leda till att långtgående energieffektiviseringar görs i samband med renovering av befintliga byggnader.

Inom projektet har rapporten *Goda exempel på Nära noll energi-renovering*² med exempel från många länder i Europa på renoveringar som lett till stor minskning av energibehovet sammanställts. I en av projektets rapporter *Technical solutions for energy reduced and renewable energy sources for optimal energy efficient renovation*³ finns sammanställningar på olika tekniker som ger störst effekt för att minska energibehovet i byggnader.

En viktig del av projektet har varit att ta fram en handlingsplan för hur städer kan gå till väga för att identifiera vilken typ av byggnader eller stadsdelar som bör prioriteras vid kommande renoveringar. Avsikten är att handlingsplanen ska kunna utgöra ett underlag för konkreta projekt som beskrivs mer i detalj med hjälp av en färdplan. Varje stad i projektet har tagit fram exempel på en konkret handlingsplan utifrån sina egna byggnadsbestånd för att säkerställa att upplägget av planen är användbar. Därefter har projektet utformat generella riktlinjer för hur både handlingsplaner och färdplaner kan tas fram av städer i Europa.

Några goda exempel på hur handlingsplaner ska vara för alla städer inklusive Stockholm togs fram och färdigställdes under februari 2016. Stockholms stad var projektledare för delprojektet och hjälpte de medverkande städerna att ta fram deras exempel. I det arbetet användes de *guidelines* som togs fram under 2015. Efter det att alla handlingsplaner var klara modifierades de generella riktlinjer till att

² http://www.nezer-project.eu/download/18.36f3359214d517c6a5886b/1433238974934/booklet_Success+cases_Swe.pdf

³ http://www.nezer-project.eu/download/18.1acdfdc8146d949da6d5326/1416565695047/NeZeR+_D2+1+Technical+solutions+for+optimal+energy+efficient+renovation_PUBLIC.pdf

fungera för alla EU-länder, *Guideplans for City Action plans for Europe*, vilket var färdigt under mars 2016.

Under projektets gång har workshops arrangerats med olika intressenter för att informera om och diskutera hur energieffektiviseringar kan göras. Exempel på intressenter vid workshops i Stockholm har varit fastighetsbolag, Boverket, Energimyndigheten, Hyresgästföreningen, energieffektiviseringsföretag och konsultbolag.

Under 2016, arrangerades en tävling i varje land som gick ut på att de tävlande lagen fick föreslå bra och kostnadseffektiva tekniker och metoder för att göra energibesparingar i befintliga byggnader. Tävlingen är inriktad för studenter från olika städer. Stockholms stad genomförde tävlingen i samarbete med Uppsala universitet med byggnader från Stockholms shems bestånd. Vinnarna av tävlingen fick presentera sina förslag vid en expo i Tallinn.

Urban Learning

Projektet Urban Learning är ett EU-projekt som handlar om hur energifrågor behandlas i planeringsprocessen. Från staden deltar stadsbyggnadskontoret, miljöförvaltningen och exploateringskontoret i Stockholm. Vidare deltar staden Zaandam (Nederländerna), Berlin, Paris, Wien, Zagreb och Warszawa. Projektet koordineras av Wien och för Stockholms del leds arbetet av stadsbyggnadskontoret. Projektet genomförs mellan mars 2015 –och augusti 2017 och koordineras av staden Wien.

Städerna i projektet beskriver energisystem, energikrav, rådighet, uppföljning med mera och hur dessa frågor planeras och administreras inom städernas organisationer. I Stockholm stad ligger fokus på energiarbetet och den administrativa organisationen i Norra Djurgårdsstaden. Avsikten med projektet är att fördjupa samarbetet mellan olika förvaltningar i respektive stad så att arbetet med energifrågor breddas till att även innefatta energisystem och integrerade energilösningar.

I Stockholm undersöker projektet möjligheten att på ett bättre sätt integrera energifrågorna i stadens planeringsverktyg ”Ledstången”.

Stöd till energieffektiviseringsprojektet HS2020-Energi i Hammarby Sjöstad.

I Hammarby sjöstad pågår ett medborgardrivet projekt (HS 2020-Energi) för att minska energianvändningen i bostadsrättsföreningar. Målet är att energianvändningen ska minska till under 100 kWh/m², vilket var målet för byggnaders energianvändning när Hammarby sjöstad byggdes. I HS 2020 ingår 48 bostadsrättsföreningar och energianvändningen uppgår i genomsnitt till 118 kWh/m²,år i föreningarna. EC har bistått projektet med kartläggningar av byggnadernas energianvändning som underlag för de åtgärder som planeras.

Inom HS 2020-Energi har EC deltagit i arbetet med att ta fram en enkel modell (målstyrd energiförvaltning) för att teckna avtal mellan BRF:er och energitjänsteföretag i syfte att optimera byggnaders energiprestanda. Modellen testas även i projektet GrowSmarter där preliminära resultat visar på en besparing av värme på ca 20 procent och för el ca 10 procent för en BRF byggd år 2007. För att få en ökad spridning av målstyrd energiförvaltning har Energimyndigheten beviljat en treårig finansiering av ett regionalt projekt, se under rubriken ”Målstyrd energiförvaltning”

EC medverkar i referensgruppen till det EU finansierade KTH projektet IntegrCity tillsammans med Veolia, Riksbyggen och HS 2020. Syftet med projektet är att på stadsdelnivå (Hammarby Sjöstad) studera det sammanlagda effektuttaget för el och fjärrvärme och se vilka möjligheter som finns att utjämna effektuttaget och att undvika effektoppar. Om effektoppar kan begränsas utnyttjas den befintliga infrastrukturen för energiförsörjningen på ett bättre sätt. Som regel innebär effektoppar också användning av fossilbränsle för spetslastproduktion vilket kan undvikas om effektopparna kapas.

Målstyrd energiförvaltning

EC har i samarbete med den regionala energi- och klimatrådgivningssamarbetet (EKR) sökt och beviljats finansiering för ett treårigt projekt. I projektet ska en avtalsmodell som kan tecknas mellan BRF:er och energitjänsteföretag testas och utvärderas hos ett tjugotal BRF:er i länet. Resultaten kommer att spridas nationellt.

Projektet drivs av EKR och EC ingår i projektets referensgrupp. Övriga deltagare i projektet är; Riksbyggen, HSB, Fastighetsägarna

Stockholm, Sveriges Bostadsrätts Centrum och HS 2020-Energi. IVL och KTH deltar med utvärdering av projektet. Energimyndighetens beställargrupp för bostäder (BeBo) finansierar projektet till 50 procent. Motfinansiering sker genom egen tid från deltagande partners.

Remisser

Genom åren har den samlade kunskapen gjort EC till ett viktigt expertorgan för att föra fram stadens synpunkter rörande energifrågor, bl.a. i remissvar. Under 2016 har relativt få remisser inkommit för besvarande av EC. Dessa listas nedan:

- Förslag till nya och ändrade föreskrifter och allmänna råd om energi och utsläpp från fastbränsleeldning.
- Förslag till ändringar av Boverkets byggregler (2011:6) föreskrifter och allmänna råd och (2016:12) byggnadens energianvändning.
- Energimyndighetens förslag till strategi för ökad användning av solel samt Förslag till heltäckande solelstatistik.

Övrigt internationellt arbete

EC ingår i C40:s nätverk *Municipal Building Efficiency Network*. I samband med nätverkets första möte i Shenzhen (Kina) presenterades Stockholms modell med ett Energicentrum. C40 har visat stort intresse för det sätt EC arbetar på och har bl.a. tagit upp EC:s arbetssätt i nätverkets samling med goda exempel, *Good Practice Guide – Municipal Building Efficiency*. (Se http://c40-production-images.s3.amazonaws.com/good_practice_briefings/images/8_C40_GPG_MBE.original.pdf?1456789018).

Hösten 2016 intervjuade C40:s rådgivare för Rio de Janeiro förvaltningen om energicentrums funktion i staden. Anledningen var att C40 skulle föreslå Rio de Janeiro att bygga upp en liknande verksamhet. C40 har återkopplat att beslut har tagits av Rio de Janeiro om att starta en verksamhet liknande energicentrum. C40 har senare informerat om att även Mexico City har visat intresse för att bygga upp en liknande verksamhet som EC.

Bilagor

Bilaga 1. Solstaden i Järva – En utvärdering av Stockholms stads satsning på solceller.

Bilaga 2. VVC-förluster i kontor och lokaler.

Bilaga 3. PM angående EU:s Vinterpaket.