



Stockholms
stad

Klimatanalys och Energicentrums årsrapport

2021

start.stockholm

Sammanfattning

Enheten Energi och Klimat inom avdelningen Plan och miljö på miljöförvaltningen är organiserad i tre verksamhetsområden, Klimatanalys, Energicentrum och Energi- och klimatrådgivningen.

I denna rapport avrapporteras Klimatanalys och Energicentrumets arbete under 2021. Energi- och klimatrådgivningens arbete finansieras av Energimyndigheten och får inte användas för stöd till kommunala verksamheter. Energi- och klimatrådgivningens arbete redovisas i separat ärende.

Klimatanalys och Energicentrum är expertstöd för stadens bolag och förvaltningar inom klimat- och energifrågor. Verksamheterna ger bolag och förvaltningar löpande stöd rörande energi- och klimatfrågor och bistår stadsledningskontoret med framtagande och uppföljning av miljöprogram, klimathandlingsplaner och klimatbudget. En del av det löpande arbetet är att även svara på remisser som kommer till staden samt att bistå med stöd i upphandlingsfrågor.

Båda grupperna arbetar med omvärldsbevakning inom sitt respektive område samt deltar på konferenser och i nätverk t.ex. de internationella nätverken för hållbara städer, C40 och CNCA.

Klimatanalys

Klimatanalys ansvarar i huvudsak för frågor gällande klimat. Följande är några av gruppens arbetsområden:

- årlig beräkning, rapportering av stadens utsläpp av växthusgaser samt vidareutveckling av klimatberäkningar
- följa upp klimatmål i miljöprogram samt uppföljning av beaktning i stadens klimatbudget
- framtagande, genomförande och uppföljning av handlingsplaner
- projektledning av Klimatpakten
- projektledning av konferensen Building Sustainability
- projektledning av handlingsplan för cirkulärt byggande
- klimatexpertis vid ansökan, genomförande och utvärdering av större externfinansierade projekt
- livscykelanalyser (LCA) för byggmaterial
- klimatsamordnande roll för stadsdelsförvaltningarna, framför allt stöd vid ansökningar om klimatinvesteringsmedel.
- stöd till förvaltningar och bolag vid utsläppsberäkningar
- remissvar för statliga utredningar, EU m.m.
- kunskapsspridning och omvärldsbevakning.

Klimatberäkningar, som är en kärnverksamhet inom Klimatanalys, utvecklas allt eftersom kunskapsläget förbättras kring olika utsläppskällor och ny statistik tillkommer. Ett ökat fokus behövs även på diffusa utsläppskällor som får en allt större betydelse i takt med att stora utsläppskällor minskar som exempelvis vid avveckling av kolanvändning i kraftvärmeproduktionen. Klimatanalys ser också ett behov av att vidareutveckla metoder för att beräkna klimatpåverkan från scope 3-utsläpp (s.k. konsumtionsbaserade utsläpp som t.ex. byggmaterial), samt hur beräkning av negativa utsläpp från t.ex. BECCS ska hanteras beräkningsmässigt. Klimatanalys kommer också att fortsätta bidra med kompetens rörande matens klimatpåverkan i genomförandet av stadens matstrategi.

Stadsledningskontoret har önskat att Klimatanalys bistå dem med att vidareutveckla processen för uppföljning av klimatbetingen samt med stödmaterial till genomförandeansvariga för klimathandlingsplanens åtgärder.

Inom Klimatanalys koordineras stadens arbete kring den nya lagen om klimatdeklarationer av byggnader. Lagen trädde ikraft januari 2022 och omfattar enbart redovisning av klimatpåverkan. I samverkan med stadens bolag vidareutvecklas arbetet med LCA-beräkningar för byggmaterial och nyckeltal på klimatpåverkan i kg CO₂/m² tas fram. Utvecklingsarbetet görs i dialog med Boverket som planerar att utveckla lagkraven med nyckeltal (CO₂/m²) fr.o.m. 2027. Tillsammans med exploateringskontoret tas också krav på LCA-beräkningar fram för markanvisning i Norra Djurgårdstaden i enlighet med den beräkningsmetodik som tagits fram av stadens byggande bolag i samverkan med förvaltningen.

Genomförande av den nyligen framtagna Handlingsplanen för cirkulärt byggande kommer att generera flera nya arbetsuppgifter för Klimatanalys. Det handlar dels om att projektleda och stötta de byggande bolagen och förvaltningarna i arbetet med åtgärder, dels att omvärldsbevaka, driva nätverk och branschsamverkan samt att ta fram nya arbetsmetoder och skärpt kravställning.

Klimatanalys har under 2021 i samverkan med Kemikaliecentrum tagit fram Handlingsplan för hållbar plastanvändning 2022-2026. Kommunfullmäktige beslutade att godkänna planen 2022-02-21 och gav Miljö- och hälsoskyddsnämnden i uppdrag att samordna arbetet med att implementera och genomföra handlingsplanen och att i handlingsplanen angivna nämnder ska medverka i genomförandet av densamma.

Samordningsrollen för stadsdelarnas klimatsamordnare har fortsatt under 2021. Klimatsamordnaren har varit ett stöd för stadsdelarna i frågor rörande energi och klimat samt koordinerat stöd inom samtliga målområden i Miljöprogrammet 2020-2023. Fr.o.m. 2022 övergår klimatsamordningsfunktionen till ursprungsuppdraget att vara stöd kring energi- och klimatfrågor i samverkan med Energicentrum.

Det händer väldigt mycket inom klimatområdet och därför krävs kontinuerlig vidareutveckling av arbetet och verksamheten behöver ständigt uppdatera sin kunskap för att kunna motsvara förvaltningars och bolags behov av stöd.

Energicentrum

Energicentrum's uppdrag är att utgöra ett stöd till stadens bolag och förvaltningar i deras arbete med att uppnå stadens mål för energieffektivisering och förnybar energiproduktion. Följande är frågor som Energicentrum hanterar:

- insamling och kvalitetssäkring av energistatistik
- energikrav vid nyproduktion av byggnader
- solenergiteknik
- utåtriktat arbete med stöd till bostadsrättsföreningar
- lagen om energikartläggning i stora företag
- energiexpertis vid ansökan, genomförande och utvärdering av större externfinansierade projekt
- stöd till förvaltningarna med ansökningar till klimatinvesteringsmedel
- stöd vid energieffektiviseringsåtgärder och förnybar produktion
- stöd till kommunala bolag med att hitta och söka externa finansieringsmedel
- tekniska förstudier
- remissvar för statliga utredningar, EU m.m.
- kunskapsspridning och omvärldsbevakning
- energiaspekter vid stadens centrala upphandlingar av t.ex. vitvaror.

En viktig funktion som Energicentrum har är att granska och kvalitetssäkra energidata för uppföljning av målen i miljöprogrammet i samverkan med stadsledningskontoret. Rutiner för inrapportering har utvecklats under 2021 men arbetet behöver fortsätta att utvecklas för att ytterligare kvalitetssäkra och effektivisera insamlingen.

Energicentrum följer också årligen upp fossiloljeanvändningen i stadens verksamheter och hur planerna för utfasning fortskrider för

att säkerställa att staden fasar ut all egen uppvärmning med fossil olja.

Vidare bistår Energicentrum exploateringskontoret i att följa upp stadens energikrav i markanvisningar vid byggande på stadens mark och i att utveckla dessa krav. Exploateringskontoret har skärpt uppföljningen och infört en rapporteringsportal för nyproducerade byggnader. Det har lett till att behovet av stöd för att granska energiprestanda i nybyggnationen ökat kraftigt till ca 100 granskningar per år. En fortsatt dialog med byggherrar om orsaker till att stadens energikrav inte alltid nås kommer även fortsatt att behövas.

Stadshus AB går omfattas av lagen om energikartläggning i stora företag. Energicentrum koordinerar stadens arbete med att följa lagen på uppdrag av Stadshus AB. Årligen rapporteras arbetet till Energimyndigheten och en ny period är påbörjad (2020-2023).

Under 2021 har Energicentrum ansvarat för budgetuppdrag inom:

- Spetsteknik och batterilager.
- Handlingsplan för hållbara solenergiinvesteringar tillsammans med fastighetskontoret.
- Utbytesplan för energiineffektiv belysning tillsammans med bl.a. serviceförvaltningen, SISAB, FSK och Micasa.
- Sammanställning av byggnader med direktverkande el.

Energicentrum bevakar kontinuerligt utlysningar för projektansökningar inom områden som bolag och förvaltningar bedömer som intressanta att delta i för att driva energieffektiviseringsarbetet framåt. Vid en intressant utlysning bistår Energicentrum förvaltningar och bolag med framtagande av projektansökningar.

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Innehåll.....	7
Inledning.....	8
Klimatanalys.....	9
Årlig beräkning av Stockholms stads utsläpp av växthusgaser	9
Årlig uppföljning av beting i klimathandlingsplanens klimatbudget	10
Handlingsplan för cirkulärt byggande	10
Handlingsplan för hållbar plastanvändning	11
Klimatpåverkan av scope 3 utsläpp	11
Klimatpositivt Stockholm 2040 - negativa utsläpp	14
C40 – Climate budget pilot	15
Klimatpakten	15
Klimatsamordnare – stöd till stadsdelsförvaltningarna	17
Konferensen Building Sustainability	17
Agenda 2030	18
Miljöbarometern	18
Remisser, motioner m.m.	18
Underlag och stöd i klimatarbetet	19
Nätverk, samarbeten och omvärldsbevakning	19
Seminarier och utbildning	19
Energicentrum	20
Uppföljning av stadens energianvändning	20
Förnybar energiproduktion	23
Effektsituationen	24
Nyproduktion av byggnader	24
Utfasning av fossila oljepannor	26
Lagen om energikartläggning i stora företag	26
Kategoristyrning vitvaror och el	27
Vindkraftutredning	27
Handlingsplan för långsiktiga investeringar i solpaneler på fastighetskontorets byggnader	27
Utbytesplan för belysning	28
Spetsteknik och batterilager	29
Direktverkande el	30
Årlig workshop om Energicentrumets arbete inför verksamhetsplanering	31
Remisser, motioner m.m.	32
Internationella nätverk	32
Teknisk förvaltning energi	32
Praktikanter	33
Externfinansierade projekt	33
Bedömning av klimatnyttan för klimatinvesteringsmedel	34
Stöd i upphandling	34
Konklusion och fortsatt arbete	35

Inledning

Enheten Energi och Klimat inom avdelningen Plan och miljö på miljöförvaltningen är organiserad i tre verksamhetsområden, Klimatanalys, Energicentrum och Energi- och klimatrådgivningen.

Klimatanalys arbete bedrivs i huvudsak av sju medarbetare med fokus på klimatfrågor. Områden som gruppen i arbetat med under 2021 beskrivs i kapitlet Klimatanalys.

Energicentrumets arbete bedrivs av fem medarbetare som är specialiserad på energiområdet. Gruppens huvudsakliga arbete under 2021 beskrivs i kapitlet Energicentrum.

Klimatanalys och Energicentrumets arbete går i vissa delar in i varandra och beroende på inriktning på frågorna och respektive medarbetares kompetens samarbetar verksamheterna och medarbetarna i frågor och projekt utifrån behov.

Energi- och klimatrådgivningens arbete finansieras av Energimyndigheten och får inte användas för stöd till kommunala verksamheter. Energi- och klimatrådgivningens arbete redovisas i separat ärende.

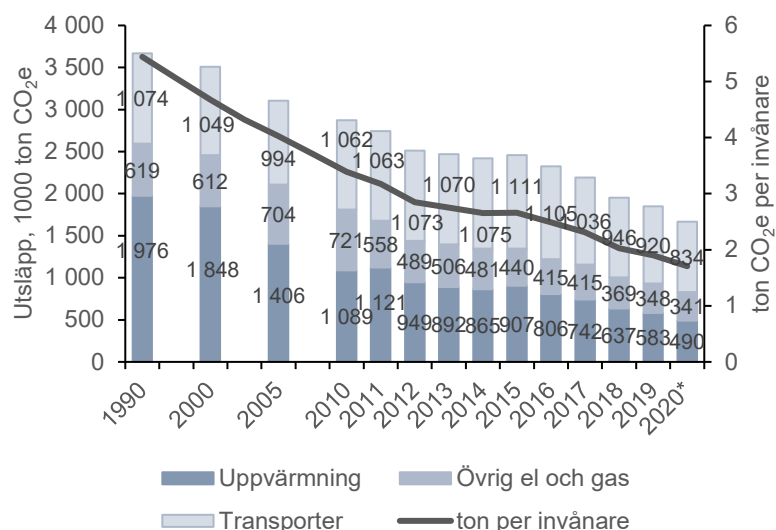
Klimatanalys

Årlig beräkning av Stockholms stads utsläpp av växthusgaser

Klimatanalys följer årligen upp och rapporterar Stockholms stads totala energianvändning inom stadens geografiska gränser samt växthusgasutsläppen från energianvändningen (dvs. utsläpp från uppvärmning, över el- och gasanvändning samt transporter inom stadens geografiska gränser). Utsläppsberäkningarna ligger som grund för uppföljning av klimatmålet 1,5 ton per invånare 2023.

Energianvändningen och växthusgasutsläppen avrapporterades i ett tjänsteutlåtande (*Rapportering av energianvändningen och växthusgasutsläppen 2019 och 2020*, Dnr. 2021-6801). Utsläppen av växthusgaser rapporteras även internationellt enligt standarden *Global protocol for community-scale greenhouse gas emissions inventories* (GPC).

Klimatberäkningar behöver kontinuerligt vidareutvecklas allt eftersom kunskapsläget förbättras kring olika utsläppskällor och ny statistik tillkommer. Ett ökat fokus behövs även på diffusa utsläppskällor som får en allt större betydelse i takt med att stora utsläppskällor minskar som exempelvis vid avveckling av kolanvändning i kraftvärmeproduktionen.



Figur 1¹ Totalutsläpp av växthusgaser och utsläpp i ton koldioxidkvivalenter per invånare. * Utsläppen för 2020 baseras på delvis prognosticerade värden.

¹ Figuren är hämtad ur tjänsteutlåtandet: *Rapportering av energianvändningen och växthusgasutsläppen 2019 och 2020*, Dnr. 2021-6801

Årlig uppföljning av beting i klimathandlingsplanens klimatbudget

Under 2020 fick miljöförvaltningen i uppdrag av stadsledningskontoret att följa upp respektive bolag och förvaltnings klimatbeting i klimatbudgeten. Underlagen togs fram av Klimatanalys i samarbete med miljöbilar i Stockholm (MiS) som ansvarar för uppföljning av utsläppen inom transportområdet. Uppföljningen gjordes under våren 2021 och presenterades i en rapport. Under vår och höst utvecklades en förbättrad process för uppföljningen, och den årliga uppföljningen av energiindikatorer slogs samman med uppföljningen av klimatbetingen. En vägledning för denna process togs fram i samarbete med och på uppdrag av stadsledningskontoret. Klimatanalys och MiS har utvecklat skraddarsydda blanketter för genomförandansvarigas uppföljningsarbete med modeller för beräkning av deras klimatbeting.

Handlingsplan för cirkulärt byggande

Klimatanalys har under 2021 projektlett framtagandet av en ny handlingsplan i staden; [Handlingsplan för cirkulärt byggande - med fokus på minskat byggavfall 2021-2024](#). Planen har arbetats fram tillsammans med en arbetsgrupp med representanter från stadens byggande bolag och förvaltningar samt med hjälp av en referensgrupp. Efter en kontorsremissvända under våren 2021 antogs planen under hösten i samtliga 16 styrelser och nämnder.

Det 11 november arrangerades ett lanseringsseminarium med syfte att uppmärksamma förvaltningar och bolag på att planen finns, presentera dess innehåll och genom ett antal nationella och internationella exempel belysa vad cirkulärt byggande kan innebära i praktiken. Syftet var också att tydliggöra vilken viktig pusselbit en omställning av bygg- och rivningsprocessen är för att nå klimatmål och mål om resurseffektivitet, samt att inspirera och motivera alla inblandade till att starta upp arbetet med åtgärdernas genomförande.

Handlingsplanens 18 åtgärder har initialt fokus på att testa nya arbetssätt och öka kunskapen genom bland annat pilotprojekt, för att därefter kunna skärpa kravställningen i samband med upphandling av stadens bygg- och rivningsprojekt. Åtgärderna omfattar nybyggnads-, ombyggnads- och rivningsprojekt såväl som anläggningsarbeten.

Genomförande av handlingsplanen kommer att generera flera nya arbetsuppgifter för Klimatanalys. Det handlar dels om att projektleda, samordna och stötta de byggande bolagen och förvaltningarna i arbetet med åtgärderna. Vidare tillkommer omvärldsbevakning av

området, att driva nätverk och branschsamverkan samt att ta fram nya arbetsmetoder och skärpt kravställning.

Cirkulärt byggande är ett nytt område och handlingsplanen utgör ett allra första steg i ett långsiktigt arbete för ökad cirkularitet och minskat byggavfall.

Handlingsplan för hållbar plastanvändning

Under 2021 har Klimatanalys deltagit i det fortsatta arbetet med att ta fram en handlingsplan för hållbar plastanvändning, vilket är ett budgetuppdrag från 2020. Framtagande av handlingsplanen har projektletts av Kemikaliecentrum. Målsättningen med handlingsplanen för hållbar plastanvändning är att bidra till att skapa cirkulära plastflöden för att på så sätt minska klimatutsläppen från förbränning av plast och att fasa ut plast med miljö- och hälsofarliga kemikalier samt att minska nedskräpningen från plast. Fokus ligger på att minska onödig plastanvändning, öka användningen av återvunnen och biobaserad plast och att öka andelen plast som går till materialåtervinning. Målgruppen är främst stadens egna verksamheter, men även stadens invånare och näringsliv ska nås genom kommunikation.

Under året har både en kontrosremiss av handlingsplanen och en extern remiss genomförts. Handlingsplanen antogs i kommunfullmäktige 21 februari 2022. Klimatanalys kommer att projektleda lanseringen, samordningen och genomförandet av handlingsplanen kommande år.

Klimatpåverkan av scope 3 utsläpp

Stockholms stads beräkningar av växthusgasutsläpp omfattar energianvändning för uppvärmning och kyla, transporter samt utsläpp från användning av el och gas inom stadens geografiska gräns (scope 1, scope 2 utsläpp samt delvis scope 3 utsläpp då indirekta utsläpp/LCA-påslag från bränslen/energiproduktion även inkluderas). Det innebär att utsläpp som uppstår vid tillverkning av varor utanför kommungränsen men som konsumeras i Stockholm (scope 3 utsläpp) inte ingår i beräkningarna, så kallade konsumtionsbaserade utsläpp, t.ex. från produktion av byggmaterial. I beräkningarna ingår inte heller utsläpp från resor utanför kommungränsen.

Staden har identifierat ett antal prioriterade områden att arbeta med för att minska klimatpåverkan ur ett scope 3-perspektiv; byggmaterial vid nyproduktion av byggnader och anläggningar, klimatpåverkan från livsmedel, flygets klimatpåverkan samt stadens möjlighet till ett ökat arbete med begreppet cirkularitet.

Klimatanalys arbetar med att utveckla metoder för att beräkna klimatpåverkan från scope 3-utsläpp, för närvarande bland annat klimatpåverkan från livsmedel. Även inom cirkulärt byggande finns behov av att utveckla metoder för att exempelvis följa upp och beräkna klimatpåverkan från byggavfall.

Klimatpåverkan från livsmedel

Stadens mål är att minska växthusgasutsläppen från stadens inköp av livsmedel och måltider med en femtedel till 2023. Miljöförvaltningen tog 2019 med en stadsövergripande projektgrupp fram ett nyckeltal och en mätmetod för att beräkna klimatpåverkan från stadens totala inköp av livsmedel. Nyckeltalet, som kallas måttet, ingår nu som en av kommunfullmäktiges indikatorer i budgeten 2021, samt som en indikator för ett etappmål i miljöprogrammet.

Sedan 2021 har alla förvaltningar tillgång till Hantera livs, det digitala systemstödet för upphandling och inköp av livsmedel. Nyckeltalet följs upp per förvaltning och per verksamhetsområde.

Under 2021 har kategoriteamet för måltider och livsmedel tagit fram en gemensam grundmall för stadens måltidsupphandlingar med bl.a. klimat- och miljökrav som är likvärdiga de i stadens centrala livsmedelsupphandlingar.

För att minska onödiga och kostsamma livsmedelsköp och minska matens klimatpåverkan behöver staden även ett aktivt arbete med att minska matsvinnet i måltidsverksamheterna. För att kunna veta mängden matsvinn som uppstår, följa upp effekterna av åtgärder och redovisa om etappmålet för matsvinn i miljöprogrammet nås behöver verksamheterna mäta, redovisa och följa upp matsvinnet regelbundet.

Projektgruppen för klimatsmart mat och matsvinn initierade och samordnade därför hösten 2021 en testmätning av serveringssvinn och tallrikssvinn i stadens samtliga förvaltningar med måltidsverksamheter.

I CDP-enkäten² 2020 ingick för första gången frågor om stadens produktion och inköp av livsmedel, samt strategier och åtgärder som relaterar till mat, miljö och folkhälsa. För närvarande saknar staden en del underlag, data och beräkningar för att kunna redovisa till exempel totalt antal tillagade portioner i stadens måltidsverksamheter per dag eller mängden serverade fullkornsprodukter. En

² Carbon Disclosure Project (CDP) är en internationell årlig undersökning av städernas klimatarbete från C40

kartläggning pågår inom arbetet med samordningsfunktionen av stadens matstrategi för att identifiera och kunna svara på behovet av olika data om stadens inköpta livsmedel.

Kommunstyrelsen fick i budget 2021 i uppdrag att, i samarbete med utbildningsnämnden och miljö- och hälsoskyddsnämnden, inrätta en kostsamordnande funktion med ansvar för samordning och styrning av livsmedel. Funktionen är nu en viktig del i genomförandet av stadens matstrategi, där Klimatanalys fortsatt bidrar med kompetens rörande matens klimatpåverkan.

Klimatpåverkan från stockholmarnas flygresor

Klimatpåverkan från stockholmarnas flygresor följs årligen upp av Klimatanalys och publiceras i miljöbarometern. Stockholmarnas flygresor resulterade i utsläpp på cirka 1 miljon ton koldioxidekvivalenter (CO₂e) 2019. Detta motsvarar cirka 1,1 ton CO₂e per invånare, vilket är mer än utsläppen från vägtrafiken inom Stockholm. Utsläpp från stockholmarnas flygresor minskade kraftigt under 2020 på grund av utbrottet av covid-19. Utsläpp från stockholmarnas flygresor 2020 uppskattas vara cirka 0,3 ton per invånare.

Det går att läsa mer om stockholmarnas flygresor på:

<http://miljobarometern.stockholm.se/klimat/utslapp-av-vaxthusgas/utslapp-fran-flygresor/>

LCA-beräkningar för byggmaterial

Ett projekt finansierat av Energimyndigheten drivs i syfte att testa och utvärdera ett klimatberäkningsverktyg (BM1.0³) för byggmaterial. Svenska miljöinstitutet (IVL) har utvecklat verktyget i samarbete med Kungliga Tekniska Högskolan (KTH). I projektet testas verktyget i praktisk tillämpning hos stadens bolag. Verktyget beräknar klimatprestanda för byggnader i ett livscykelperspektiv.

Exploateringskontoret deltar i projektet utifrån sin beställarroll och stadens bostadsbolag utifrån rollen som byggherre. Från Göteborgs stad deltar motsvarande funktioner. Till projektet har knutits en referensgrupp bestående av branschaktörer⁴.

Målet är att nyckeltal för klimatpåverkan i kg CO₂/m² ska tas fram inom projektet. Det finns även behov av att utöka klimatberäkningarna och inkludera flera byggdelar.

³ Byggsektorns miljöberäkningsverktyg

⁴ IVL, KTH, Skanska, Sveriges Kommuner och Regioner, Sveriges byggindustrier, Sveriges Allmännyttan, Boverket och Upphandlingsmyndigheten

Inom projektet har stadens bolag (Familjebostäder, Svenska Bostäder och Stockholmshem) i samverkan med förvaltningen skapat gemensamma riktlinjer för klimatberäkningar. I riktlinjerna definieras bl.a. metod, klimatberäkningar i olika skeden av projektet, roller och ansvar, avgränsningar för vilka byggdelar som ska ingå i klimatberäkningen samt hur resultaten ska redovisas.

Under 2021 och inom projektets ramar har följande aktiviteter genomförts:

- Utförande av flertal klimatberäkningar på olika objekt i Stockholm och Göteborg. Klimatberäkningarnas resultat ligger som underlag för framtida kravställning. IVL har tagit del av projektets resultat för att kunna vidareutveckla beräkningsverktyget BM 1.0
- Uppdatering av de gemensamma anvisningar för klimatberäkningar som togs fram av Stockholmshem, Svenska Bostäder och Familjebostäder.
- Arbete kring kompetenskrav för klimatberäkningar vid upphandling.
- Utförande av ett flertal klimatberäkningar på allmän platsmark i Norra Djurgårdsstaden.
- Samverkan med Boverket för framtagande av nyckeltal för klimatberäkningar
- Klimatkrav vid markanvisning som tagits fram för beslut i Exploateringsnämnden förtest i Norra Djurgårdsstaden.

Klimatanalys koordinerar stadens arbete kring den nya lagen om klimatdeklarationer av byggnader. Lagen trädde ikraft januari 2022 och omfattar enbart redovisning av klimatpåverkan. BM1.0 är ett viktigt steg i stadens arbete för att tillämpa Boverkets nya krav.

I fortsättningen kommer Boverket arbeta med framtagandet av nyckeltal på klimatpåverkan i kg CO₂/m². Arbetet beräknas vara klart år 2027. Inom projektet har stadens bolag nära samarbete med Boverket för att vidareutveckla arbetet med framtagande av nyckeltalet.

Klimatpositivt Stockholm 2040 - negativa utsläpp

Stockholms stad har som ambition att vara klimatpositivt år 2040. För att nå detta mål krävs negativa utsläpp, t.ex. genom upptag av koldioxid genom bio-CCS (BECCS) eller biokolsproduktion.

Beräkning av negativa utsläpp

I dagsläget saknas en systematik för att beräkna negativa utsläpp relativt utsläpp av fossil koldioxid, såväl i nationella som internationella protokoll. Klimatanalys har under 2021 arbetat med ett projekt i samarbete med Stockholm Exergi med syfte att öka kunskapen om utsläppsberäkningar av negativa utsläpp samt ta fram ett förslag på hur negativa utsläpp kan hanteras i både Stockholms stads beräkningar av växthusgasutsläpp och i internationella beräkningsprotokoll. Projektet har avrapporterats till stadsledningskontoret.

Kolsänkan i skog och mark inom Stockholms stad

Det har inte funnits någon aktuell beräkning för hur stor kolsänka som markanvändningen står för i Stockholms stad. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) har under hösten 2021 genomfört en kartläggning av denna kolsänka samt även kolförrådet i Stockholms stads skog och mark. Syftet är att öka kunskapen om bidraget till växthusgasbalansen inom Stockholm stad och för att skapa underlag som tar hänsyn till kolförråd och kolsänka i skog och mark inom exempelvis översiktlig planering.

Kolförrådet i Stockholms stads skog och mark uppgår till 1 729 000 ton kol (vilket motsvarar 6 340 000 ton koldioxid) och det årliga upptaget motsvarar 35 000 ton koldioxid. För att öka upptaget av koldioxid rekommenderas framför allt återställande av tidigare utdikad våtmark och trädplantering.

SLU:s studie avrapporterar i eget ärende till nämndens sammanträde 2022-03-22.

C40 – Climate budget pilot

Klimatanalys deltar i C40s pilotprojekt *Climate budget pilot*. Syftet med projektet är att introducera städer för begreppet *climate budgeting* som ett verktyg för städers klimatarbete. Genom seminarier och workshops bidrar projektet till ökad kunskap om hur klimatarbete kan integreras i städers budgetar samt omvärldsbevakning. Projektet pågår under 2021 och 2022.

Klimatpakten

Klimatanalys ansvarar för arbetet med Klimatpakten som är ett klimatnätverk för Stockholms stad, företag och organisationer, som samarbetar för minskad klimatpåverkan. Klimatpakten har i nuläget 340 medlemmar från hela Stockholmsregionen.

Klimatpaktens konferens 2021 arrangerades som en digital sändning uppdelad på två dagar med temat "Tempohöjning eller temperaturhöjning". Rubriker för respektive dag var: "Det är illa, men hur illa" och "Fortare framåt för klimatet".

Övriga aktiviteter som arrangerades inom Klimatpakten under året var:

- Signeringsluncher för nya medlemmar
- Klimatvandring
- Webinarium "Hur minskar vi Plasten-lasten?" och webinarium "Mat och Klimat"

Övriga planerade aktiviteter har ställts in p.g.a. pandemi-restriktioner.

Klimatpakten levererar

Under 2020 antogs Stockholms stads Klimatpakt som medlem i City-Business Climate Alliance (CBCA), vilket är ett gemensamt initiativ från C40 Cities, CDP och World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Städer och företag ska inom CBCA skapa en förändring genom gemensamma klimatåtgärder. I Stockholm sker samarbetet mellan stad och företag genom Klimatpakten och inom temat leveranser. "Klimatpakten levererar" är namnet på samarbetet inom CBCA mellan Stockholms stad och deltagande företag. Under 2021 har tio företag medverkat.

Deltagande företag har:

- a) Implementerat och utvärderat lösningar som minskar klimatpåverkan från organisationens leveranser;
- b) Informerat och kommunicerat om sin lösningar via interna kanaler samt i presentationer och diskussioner i olika seminarier och konferenser både nationellt och internationellt;
- c) Deltagit i workshops, seminarier, konferenser och studiebesök som anordnats.

Klimatanalys och Miljöbilar i Stockholm har bistått deltagande organisationer med stöd i både definition, utförande och utvärdering av lösningen. Företagen har framfört sina behov och idéer till stadens organisation samt politiken.

Klimatsamordnare – stöd till stadsdelsförvaltningarna

I budget 2020 fick Miljöförvaltningen uppdraget att inrätta en klimatsamordnare för att stödja stadsdelsnämnderna i arbetet med att genomföra klimathandlingsplanen och klimatbudget. Klimatsamordnaren inrättades inom Energi- och klimatenhetens verksamhetsområde.

Klimatsamordnaren har under 2021 fortsatt arbetet med att stödja inte bara stadsdelarna i frågor rörande energi och klimat utan koordinerat stöd inom samtliga målområden i Miljöprogrammet 2020-2023. Ett stort antal personer och kompetenser från förvaltningen behövs för att ge stöd inom alla miljöprogrammets målområden. Beroende på vilket mål det gäller har det varit klimatsamordnarens roll att vägleda vidare till rätt person i organisationen som har specialkompetensen inom området i frågan.

Under 2021 har följande aktiviteter genomförts:

- Nätverksträffar en gång i månaden, 11 stycken under 2021.
- Infoträffar vid behov, en timmes möte med ett tema inom miljöprogrammet. Under 2021 genomfördes 12 infoträffar.
- Informationsmöten med stadsledningskontoret. Under 2021 anordnade stadsledningskontorets controller för miljöprogrammet en workshop om hur staden styrs, stadens processer för uppföljning av miljöprogrammet. Klimatsamordnaren deltog i planering och genomförande av workshopen.

I rollen som klimatsamordnare har det kunnat konstateras att avsatta resurser för miljösamordnare varierar mellan de olika stadsdelarna. Vissa stadsdelar har en heltidstjänst för miljösamordnare. Andra stadsdelar avsätter ca 50 % av en tjänst, en förbättring mot tidigare år då en del stadsdelar hade endast 20-30% av en tjänst avsatt.

Konferensen Building Sustainability

Miljöförvaltningen arrangerar, tillsammans med Sweden Green Building Council (SGBC), konferensen Building Sustainability vartannat år sedan 2012. Konferensen riktar sig till hela samhällsbyggnadsbranschen och har fokus på hållbart samhällsbyggande och hållbar stadsutveckling. Under 2021 har Klimatanalys, tillsammans med medarbetare hos SGBC, projektlett och genomfört Building Sustainability 2021. Ett flertal medarbetare från olika delar av staden, däribland stadsbyggnadskontoret och exploateringskontoret, medverkade även i programproduktionen till konferensen. Konferensen anordnades i ett hybridformat på Stockholm Waterfront och via en digital plattform den 30 november – 1 december.

Sammanlagt deltog över 600 personer på plats eller digitalt under konferensen. I programmet blandades spännande inspirationstalare och panelsamtal om aktuella ämnen i plenum med fördjupande och inspirerande sessioner i fyra olika temaspår: framtidens inkluderande stad, samverkan och innovation, ekonomiskt värde och hållbarhet, och klimatsmarta och hållbara byggnader. Över 100 talare bidrog med sina kunskaper och erfarenheter kring utmaningar och lösningar inom hela samhällsbyggnadsprocessen, från planering till byggnation och förvaltning. Medarbetare från flera av stadens förvaltningar och bolag medverkade som talare och moderatorer under konferensen.

Agenda 2030

Agenda 2030:s globala mål för hållbar utveckling ska ligga till grund för en hållbar utveckling och Stockholms stad ska vara ledande i genomförandet av de 17 globala hållbarhetsmålen. Stadens arbete med Agenda 2030 leds och samordnas av stadsledningskontoret. Klimatanalys är målansvariga för mål 7 - Hållbar energi för alla.

Miljöbarometern

Fakta om miljön i Stockholm redovisas i Miljöbarometern (<http://miljobarometern.stockholm.se/>). Klimatanalys ansvarar för att uppdatera och utveckla Miljöbarometern gällande information om utsläpp av växthusgaser.

Remisser, motioner m.m.

Klimatanalys utgör ett viktigt expertorgan för att föra fram stadens synpunkter rörande klimatfrågor, bl.a. i remissvar. År 2021 var det tämligen få remisser och motioner men följande har besvarats:

- Motion om förbud mot fossil reklam
- Stöd med underlag till stadsledningskontorets synpunkter på EUs Fit for 55 paket

Underlag och stöd i klimatarbetet

Klimatanalys ger löpande underlag och stöd i klimatarbetet till flera olika aktörer, till exempel:

- klimatkansliet, stadsledningskontoret (bl.a. i arbetet med ansökan till klimatkontrakt (Viable Cities) och EUs Climate-Neutral and Smart Cities Mission)
- miljö- och klimatroteln
- bolag och förvaltningar – främst i deras arbete med hållbarhetsredovisningar
- uppföljning av klimatbetingen i klimathandlingsplanen.
- bidrar med sakkunskap i upphandlingsfrågor genom miljöförvaltningen upphandlingsnätverk
- information om stadens klimatarbete till forskare, doktorander, studenter och allmänhet
- handledning av exjobb.

Nätverk, samarbeten och omvärldsbevakning

Omvärldsbevakning är en viktig del av Klimatanalys arbete för att vara uppdaterade inom området. I detta arbete är deltagande i nationella och internationella nätverk en viktig del. I dessa nätverk sprids även goda exempel och lärdomar från Stockholms stads klimatarbete.

Klimatanalys deltar aktivt i flera nätverk, t.ex.:

- Klimatkommunerna: Klimatanalys representerar Stockholms stad på tjänstemannanivå. Under 2021 har arbetet bestått av kunskapspridning, kunskapsutbyte samt samarbete om remissvar
- CNCA Dramatically Reducing Embodied Carbon in Europe's built environment.
- Eurocities: lämnar underlag för stadens synpunkter på direktivförslag från EU m.m.
- C40

Seminarier och utbildning

Klimatanalys har under 2021 hållit föredrag vid Stockholms Universitet, KTH och Röda Korsets miljöutbildning i Skärholmen samt föreläst vid Seattle citys webinarie om städers klimatarbete och Svenska ambassadens i Tel Aviv seminarie om klimatarbeten i Sverige. Klimatanalys har deltagit i arbetet med framtagande av klimatvandringar som fortbildning för lärare.

Energicentrum

Uppföljning av stadens energianvändning

Energicentrum utgör ett viktigt stöd till stadens bolag, förvaltningar och stadsledningskontoret för att den årliga uppföljningen av energimålen i stadens miljöprogram för perioden 2020-2023 ska kunna genomföras. Uppföljning för periodens andra år 2021 har nu genomförts.

De 14 största bolagen och förvaltningarna skickar in energidata till Energicentrum för kvalitetskontroll. Därefter får verksamheterna tillbaka granskade underlag med en tydlig markering för vilka data som ska rapporteras i i stadens integrerade ledningssystem (ILS). Avstämning sker därefter med stadsledningskontoret för att säkerställa att rätt data rapporterats.

Några förändringar i det nya miljöprogrammet är att fem bolag/förvaltningar har fått verksamhetsspecifika indikatorer för energianvändningen. De fastighetsförvaltande bolagen och förvaltningarna redovisar också energianvändningen relativt A_{temp} . A_{temp} är en areaenhet som definierats av Boverket och är den area som är avsedd att värmas till minst +10 grader. Vidare ska samtliga bolag och förvaltningar använda SMHI:s energiindex för att normalisera uppvärmningsenergin.

Processen är normalt sett relativt tidskrävande och kombinationen av nytt miljöprogram samt ovan beskrivna förändringar har medfört att arbetsinsatsen var betydligt mer omfattande än normalt för det första årets uppföljning. Andra årets uppföljning som nu är avslutad har gått betydligt bättre. En del mindre fel vad gäller överensstämmelsen mellan vad som rapporterats till Energicentrum och i ILS kan konstateras vilka får tillskrivas den mänskliga faktorn. Sammantaget finns en del fortsatt utvecklingsarbete att göra gemensamt med stadsledningskontoret och bolag/förvaltningar inför kommande uppföljningar för att ytterligare öka kvalitén i inrapporterade data.

Utfall köpt klimatkorrigerad energi

För indikatorn ”köpt klimatkorrigerad energi” är basårets värde 1 945 GWh och utfallet för 2021 är 1 910 GWh. Indikatorn avser all köpt energi till stadens bolag och förvaltningar. Målet för ”köpt klimatkorrigerad energi” vid programperiodens slut är också 1 945 GWh och bakgrunden till målnivån är att staden och därmed energianvändningen växer med ca 1 % per år och då sparmålet för bolag och förvaltningar också är 1 % per år innebär det att den

köpta klimatkorrigerade energimängden är oförändrad under programperioden.

Tabell 1. Köpt klimatkorrigerad energi i GWh.

Basår 2018	2019	2020	2021
1 945	1 927	1 872	1 910

Några omständigheter som påverkat utfallet 2021 för köpt energi jämfört med basåret 2018 är en större fastighetsförsäljning av fastighetskontoret på slakthusområdet 2020 samt en del Corona-relaterad påverkan.

SISAB bedömer att påverkan av Corona ökat deras energianvändning med ca 20 GWh på grund av ökade drifttider för ventilation. Ytterligare exempel på Corona påverkan är t.ex. att bostadsbolagen noterat ca 10 % högre tappvarmvattenanvändning till följd av ökat hemarbete. Sammantaget bedöms denna påverkan preliminärt ha ökat energianvändningen med ca 5-10 GWh. Detta är något svårbedömda uppgifter och får ses som en indikation.

Nettoförändringen av A_{temp} för de fastighetsförvaltande bolagen jämfört med 2018 är en ökning med ca 90 000 m².

Energicentrum bedömer att målet kommer att uppnås vid programperiodens slut för indikatorn köpt klimatkorrigerad energi.

Utfall målet kWh/m², A_{temp} och år

Nytt för denna programperiod är att samtliga fastighetsförvaltande bolag och förvaltningar även ska redovisa energianvändningen enligt kWh/m², A_{temp} där energin för kyla, uppvärmning, tappvarmvatten samt fastighetsel (el till hissar, fläktar, pumpar etc.), ska relateras till A_{temp} . I samband med att nya energideklarationer upprättades under 2019-2020 har denna area mätts upp hos samtliga med något undantag.

De bolag och förvaltningar som rapporterar enligt rubrikens mål står för ca 75 % av stadens energianvändning. Jämfört med basåret 2018 är minskningen 2,9 % t.o.m. 2021 vilket motsvarar knappt 1 % per år.

För de byggande bolagen finns en liten utspädningseffekt då energiprestanda i nyproduktionen är väsentligt bättre än i det befintliga beståndet. Familjebostäder bedömer det till ca 20-25 % av sin förbättring och Stockholms hem till ca 35 %.

I övrigt så bedrivs ett långsiktigt och målinriktat optimeringsarbete hos bolag och förvaltningarna med t.ex. värmestyrning där vi ser en övergång till att styra mot inomhustemperaturen i stället för att relatera värmeförseln till utomhustemperaturen.

Svenska Bostäder rapporterar att centrala delar av styrsystemet krånglat under året vilket medfört ökad energianvändning. Bostadsbolagen rapporterar fortsatt ökad tappvarmvattenanvändning till följd av hemarbete vilket medför en ökad tappvarmvattenanvändning med ca 2-3 kWh/m².

Fastighetskontoret anger satsning på effektivisering av belysning. SISAB anger att den specifika energianvändningen skulle vara 6,6 kWh/m² lägre om det inte vore för Corona-effekten. Kyrkogårdsförvaltningen har haft problem med återvinningen från krematorierna. Mer detaljerade bolags/förvaltningsspecifika kommentarer finns angivna i ILS.

Målet för indikatorn är en relativ förbättring med 1 procent per år under programperioden och Energicentrum ser att förutsättningar att målet kommer att nås.

Utfall verksamhetsspecifika indikatorer

För några bolag och förvaltningar har verksamhetsspecifika energindikatorer utarbetats av Energicentrum tillsammans med respektive bolag/förvaltning på uppdrag av stadsledningskontoret. Även för dessa indikatorer är basåret 2018 och målet är 1 % besparing per år under programperioden.

Här har de flesta förvaltningar uppfyllt målen med undantag för Stockholms Hamnar där Corona på ett negativt sätt påverkat utfallet då omsättningen gått ner. Utfallet för SVOA ligger något i underkant. Även Stockholm Parkering har påverkats då antalet parkeringar har minskat vilket inneburit att energi för belysning, fläktar m.m. har minskat.

Trafikkontoret har successivt under flera år bytt till mer energieffektiv belysning och utvecklingen ser mycket bra ut.

Energicentrum bedömer att utvecklingen för de bolag och förvaltningar som har verksamhetsspecifika indikatorer överlag ser bra ut och att förutsättningar finns för att målet för programperioden kan nås.

Förnybar energiproduktion

Målet för solenergi är att produktionen ska öka med 100 % under miljöprogramperioden.

Eftersom halva miljöprogramperioden har gått, borde ökningen vara ca 50 % för att klara målet. Ökningen uppgår dock till 39 % så här långt. Några stora anläggningar har tillkommit under slutet av 2021 vilket inte har gett utslag i statistiken än. Energicentrum har börjat följa upp den installerade effekten som mäts i kWp⁵ som komplement till nuvarande mål. Den installerade effekten har ökat med 40 % jämfört med basåret.

Energicentrum bedömer att takten behöver ökas för att målet om förnybar energiproduktion ska nås under programperioden.

För kommande miljöprogramperiod efter 2023 föreslår Energicentrum att ett solenergimål utformas utifrån installerad effekt. Med ett mål baserat på installerad effekt undviks påverkan på energiproduktion p.g.a. tillfälliga väderhändelser, driftstörningar etc.

Solenergi - Datainsamling och visualisering

Alla solcellsanläggningar som ägs av Stockholms stad kan visas upp på en webbaserad solkarta. Solkartan visar hur mycket el som producerats över tid, webbplatsen har även information om respektive anläggning. En funktion för larm går att koppla så att fastighetsägare kan få information när produktionen är lägre än förväntat. Under 2021 har solkartan uppdaterats med nya funktioner för att enklare följa upp solcellernas prestanda över tid.

Datainsamling sköts centralt av Embriq Sweden AB⁶. All data hämtas och lagras sedan i stadens databas "Miljödata". Energicentrum ansvarar för att upprätthålla solkartans drift och för att nya anläggningar som kopplats upp mot Embriq läggs in i solkartan. Idag finns information om ca 140 anläggningar på solkartan. Solkartan nås på länken nedan: <http://solkartan.miljo.stockholm.se/stockholms-solkarta/>

En utmaning för solkartan är att få stadens alla verksamheter att ansluta sina anläggningar så att staden får en samlad bild över produktionen. Alla som äger solceller ingår i ramavtalet för datainsamling men några anläggningar saknas fortfarande. Förvaltningen

⁵ kWp står för kilowatt peak och beskriver den effekt som en solcellsanläggning kan uppnå vid optimala förhållanden.

⁶ Gemensam upphandling 2019-2022 med Rejlers Embriq AB (som sedan bytte namn till Embriq Sweden AB).

vill passa på att understryka vikten av att alla nytillkomna solcellsanläggningar kopplas upp i samband med att de tas i drift, vilket är anläggningsägarnas ansvar. Detta för att staden ska erhålla rättvisande information om produktionen för uppföljning och som inspiration till stockholmarna.

Samling för solel

Energicentrum är medlem i Samling för solel, en utbildningsinsats som administreras av Aktea Energy AB, i syfte att bevaka nya tekniska lösningar, regelverk, erfarenhetsutbyte m.m. inom solelområdet. Energicentrum förmedlar kunskapen vidare till förvaltningar och bolag.

Eleffektsituationen

Energicentrum bistår stadsledningskontoret i stadens arbete med att kartlägga eleffektbristen samt arbetar med stadens bolag och förvaltningar för att identifiera åtgärder som kan vidtas för att minska eleffektuttaget. Arbetet sker med fortlöpande diskussioner med stadens elsamordnare samt Uppsala kommun som jobbar aktivt med frågan.

Nyproduktion av byggnader

Energiprestanda

Energicentrum leder fokusgruppen för energifrågor vid byggandet av den nya stadsdelen Norra Djurgårdsstaden (NDS). I nära dialog med byggherrarna testas möjligheterna att bygga ännu mer energieffektivt med målet att klara en nyproduktion med en energianvändning av 50 kWh/m². Detta prövas i Kolkajen och Södra Värtan. Kravet har visat sig innebära stora utmaningar för byggherrarna. Från och med dessa etapper ska dessutom beräkningarna göras på nettoenergi. Det innebär att all energi som tillförs innanför klimatskärmen ska beräknas och mätas. I och med att det är ett nytt sätt att beräkna är även detta en utmaning för byggherrarna. Nettoenergiberäkning är ingen etablerad metod och är tekniskt komplicerad och projektörer saknar i regel kunskap om hur beräkningar och uppföljning ska genomföras. Metoden skiljer sig också stort från Boverkets byggregler (BBR) och som Boverket tidigare konstaterat strider nettoenergiberäkning mot EU:s förnybarhetsdirektiv. EU direktiv ställer krav på att energiberäkningar utförs med viktningfaktorer baserade på de olika energislagen. Energicentrum bedömer i nuläget att nettoenergiberäkning kommer att vara en alltför komplicerad metod för beräkning och uppföljning av energikrav vid nyproduktion av byggnader. Tillämpning av nettoenergi som mått på energiprestanda för all nyproduktion i staden kommer att leda till ökade

kostnader då byggherrar måste utföra två energiberäkningar, en enligt Boverkets regelverk och en enligt stadens krav. Dessutom tillkommer i vissa fall ökade kostnader för fler energimätare i byggnaderna.

Energicentrum bistår exploateringskontoret med analyser av stadens energikrav i förhållande till Boverkets byggregler (BBR). Hösten 2020 reviderades BBR med nya viktningsfaktorer för olika energislag. Med dessa viktningsfaktorer skiljer sig stadens energikrav från BBR i betydande grad. Vid granskningar av energiberäkningar har det visat sig att projektörer inte förstår att staden fortsatt med egna viktningsfaktorer. Under 2022 kommer Energicentrum tillsammans med exploateringskontoret att utreda hur stadens energikrav kan harmoniseras till Boverkets byggregler.

Sedan ett par år har Energicentrum tillsammans med exploateringskontoret och byggherrarna i etapperna Norra 2 och Brofästet i Norra Djurgårdsstaden följt upp energianvändningen efter ett respektive två års drift av byggnaden. Utfallet efter två år överstiger stadens krav med ca 30 %. Det har lett till att en konstruktiv dialog förs med byggherrarna med återkommande möten där diskussioner förs om orsakerna till avvikelserna och hur de ska kunna åtgärdas.

Vidare bistår Energicentrum exploateringskontoret i att följa upp stadens energikrav i markanvisningar vid byggande på stadens mark och i att utveckla dessa krav. Exploateringskontoret har skärpt uppföljningen och infört en rapporteringsportal för nyproducerade byggnader. Det har lett till att behovet av stöd för att granska energiprestanda i nybyggnationen ökat kraftigt till ca 100 granskningar per år. En fortsatt dialog med byggherrar om orsaker till att stadens energikrav inte alltid nås kommer även fortsatt att behövas. I och med införandet av uppföljningsportalen har behovet av granskning av energiberäkningar av Energicentrum blivit omfattande.

Vid en jämförelse av klimatskalets genomsnittliga isoleringsförmåga, U_m , inom Norra Djurgårdsstaden visar det sig att för de första etapperna där det fanns ett frivilligt energiåtagande motsvarande ca 75 kWh/m^2 , A_{temp} var U_m värdet ca 0,40. För kommande etapper där kravet var 55 kWh/m^2 , A_{temp} var U_m ca 0,30. Kravet i BBR är ett U_m på 0,40 och stadens krav har således förbättrat klimatskalets genomsnittliga isoleringsförmåga med 25 %. Stadens energikrav har alltså lett till att branschen projekterar för att bygga mer energieffektiva byggnader, vilket är syftet med de strängare energikraven.

Utfasning av fossila oljepannor

Enligt Klimathandlingsplanen 2020-2023 ska Stockholms stads organisation fasa ut all oljeeldning i egna byggnader senast 2023. I 2020 års avrapportering av fossiloljeanvändningen för uppvärmning i stadens verksamheter och planer för utfasning av oljeanvändningen gavs miljöförvaltningen i uppdrag; *”Att årligen följa upp fossiloljeanvändningen i stadens verksamheter, hur planerna för utfasning fortskrider samt avrapportera resultatet till kommunstyrelsen och miljö- och hälsoskydds nämnden.”*

Under 2021 har fler träffar med berörda bolag och förvaltningar anordnats av SISAB i samverkan med Energicentrum som stöd i arbetet med utfasningen och för att kunna jämföra utmaningar och lösningar. Energicentrum har under början av 2022 kartlagt de oljepannor som finns kvar inom Stockholms stads organisation. Kartläggningen avrapporteras på nämndens sammanträde 2022-03-22. Totalt finns nu 20 oljepannor kvar, varav 8 är spets till bergvärme. Det är en minskning med 13 oljepannor jämfört med 2020. Energiförbrukningen till olja var under 2021 995 MWh, jämfört med 2020 som var 1 377 MWh.

Utfasning av oljepannor hos privatpersoner, små och medelstora företag samt organisationer (bostadsrättsföreningar, m.fl.) inom Stockholms stads geografiska område arbetar Energi- och klimatrådgivningen med.

Lagen om energikartläggning i stora företag

Lagen (2014:266) om energikartläggning i stora företag är en del i att uppfylla de krav som EU:s energieffektiviseringsdirektiv, EED (Direktiv 2012/27/EU) ställer på medlemsstaterna. Enligt lagen har stora företag skyldighet att göra kvalitetssäkrade energikartläggningar minst vart fjärde år.

Stockholm Stadshus AB har gett Energicentrum uppdraget att på koncernnivå leda arbetet med att sammanställa och rapportera resultatet från samtliga energikartläggningar till Energimyndigheten.

Energicentrum rapporterar en gång per år till Energimyndigheten, rapportering sker under första kvartalet. Hittills har fem rapporter lämnats in till Energimyndigheten och därmed har den första perioden avslutats och en ny period har inletts. Detaljerade kartläggningar enligt den nya planen har påbörjats.

I samband med rapportering till Energimyndigheten upprättar Energicentrum en delrapport som skickas till Stadshus AB⁷.

Kategoristyrning vitvaror och el

Energicentrum ingår i kategoriteam för vitvaror och kategoriteam för el. Syftet med arbetet inom teamen är att bidra med expertkunskap kring energifrågor. Kategoriarbetet går tvärs över kommunens olika verksamheter och ger en ökad möjlighet att genom kunskap och slutsatser som dras från arbetet, informera vidare genom andra kanaler, t.ex. när Energicentrum hjälper stadsdelar att söka klimatinvesteringsmedel.

Under 2021 har inom kategori vitvaror en analys av inventering från ca 35 storkök samt elanvändning från 11 storkök genomförts och presenterats för olika intressenter, bl.a. kategoriteamet och kategorirådet. Resultat från analysen visar att det finns en stor besparingspotential genom att aktivt jobba med kategoristyrning. Ytterligare inventeringar samt elmätning har genomförts på 17 storkök för att fortsätta analysarbetet samt ta fram åtgärdsförslag inom storköksområdet.

Inom kategori el har fokus legat på att informera stadens bolag och förvaltningar om senaste nytt kring effektfrågan, affärsmodeller med effektstyrningsystemtjänster samt användning av artificiell intelligens (AI) för att reducera effektkostnader.

Vindkraftutredning

Energicentrum har tillsammans med Familjebostäder låtit göra en utredning om olika varianter för aktiva investeringar i vindkraft. Utredningen behöver kompletteras med analyser av hur staden skulle kunna nå motsvarande resultat med den centrala upphandlingen av el.

Handlingsplan för långsiktiga investeringar i solpaneler på fastighetskontorets byggnader

I Stockholms stads budget för 2021 gavs miljö- och hälsoskyddsnämnden i uppdrag att *"tillsammans med fastighetsnämnden ta fram en handlingsplan för hur långsiktiga investeringar i solpaneler på stadens fastigheter skulle kunna användas för att såväl minska stadens energikostnader och reducera stadens fossila avtryck."*

⁷ År 2020 skickades rapporten i form av ett tjänsteutlåtande som togs upp i novemberkommittén. Rapporten har diarienummer 2016-1678 och heter "Slutrapport om Lagen om energikartläggning i stora företag (EKL) för period 1 (2016-2019)"

En handlingsplan för långsiktiga investeringar i solpaneler på fastighetskontorets byggnader har tagits fram tillsammans med fastighetskontoret och stadsbyggnadskontoret. Konsultbolaget Sweco har gjort den utredning som ligger till grund för handlingsplanen. Syftet är att identifiera byggnader där installationer av solceller ger hög effektivitet genom att den producerade elen i stor utsträckning kan användas inom fastigheten. Vid inventering av byggnader har hänsyn tagits till en preliminär bedömning av möjligheten att få bygglov till solceller. Även solfångares potential att kostnadseffektivt producera varmvatten har utretts.

Handlingsplanen syftar också till att reda ut begrepp och vad som för tillfället gäller kring lagar, skatter och annat fastighetskontoret behöver ta hänsyn till inför varje installation av solenergi.

En prioriteringslista finns i handlingsplanen och även förslag till fortsatt arbete.

Handlingsplanen har diarienummer 2021-4165 och avrapporterades på nämndens sammanträde 2022-02-22.

Utbytesplan för belysning

I budgeten för 2021 föreskrivs att "öka energi- och klimatrådgivningens utåtriktade arbete gentemot till exempel fastighetsägare, bostadsrättsföreningar och företag, bland annat genom att arbeta för utfasningen av fossil olja hos såväl stadens nämnder och bolag som i småhus och flerbostadshus och ta fram en utbytesplan, för mer energieffektiv belysning med lika eller förbättrad ljuskvalitet."

Under 2021 har arbetet kring budgetuppdraget handlat om att få en förståelse för hur mycket belysning som är ineffektiv och hur bolag och förvaltningar som har budgetuppdrag att byta energiineffektiv belysning hanterar belysningsbyte idag.

För att diskutera genomförande av budgetuppdraget under 2022 har representanter bjudits in från berörda bolag och förvaltningar till en workshop. Ett PM som utgångspunkt för diskussionen är framtaget med definition av ineffektiv belysning respektive effektiv belysning, en grov uppskattning om hur mycket belysning som är gammal m.m.

Uppdraget förnyades i budget 2022 och uppdraget kommer att rapporteras till nämnden i slutet av 2022 alternativt i början av 2023.

I ett annat projekt, men som ger bra kunskap för budgetuppdraget, har Energicentrum har bistått stadsdelar med underlag för kartläggning av belysning. Skärholmen genomförde en kartläggning av belysning i 30 olika verksamheter och av den analysen kunde vi dra några intressanta slutsatser. Av ca 3 400 armaturer hade ca 24 % LED-teknik, 29 % var ineffektiv belysning som bör bytas ut mot LED närmaste tiden och resterande 47 % var belysning som också behöver bytas ut, men på lite längre sikt.

Spetsteknik och batterilager

Miljöförvaltningen fick i budget 2021 uppdrag att:

1. *”tillsammans med stadsdelsnämnderna utreda spetsteknik för energieffektiva och klimatsmarta stadsdelar”*. Uppdraget har efter avstämning mellan miljöförvaltningen, miljöroteln och stadsledningskontoret förtydligats till att gälla berörda nämnder och bolag, inte stadsdelsförvaltningar då dessa inte äger några fastigheter.
2. *”Miljöförvaltningen ska tillsammans med berörda nämnder och bolagsstyrelser utreda möjligheten till energilagring för överskottsel från stadens egen elproduktion”*.

Ovanstående två uppdrag utfördes under 2021 och har avrapporterats till nämnden 2022-02-22.

Som underlag har miljöförvaltningen genom Energicentrum engagerat Sweco för att göra en omvärldsbevakning med en kunskapsöversikt för relevanta teknikområden. Swecos studie är uppdelad i två delar där första delen handlar om ny eller förhållandevis ny teknik för energieffektiviseringar i byggnader och den andra delen handlar om teknik för lagring av el. Innehållet är baserat på erfarenheter och initiativ som finns inom stadens egna fastighetsbolag gällande energibesparande spetstekniker. Erfarenheter har även inhämtats från Norra Djurgårdsstaden, KTH samt några utvalda externa bostadsbolag. De tekniker som presenterats i intervjuer med representanter för fastighetsägare och forskare är en blandning dels av etablerade tekniker som har möjlighet att få större spridning eller användas på nya sätt, och dels mer nyutvecklade tekniker. Gemensamt för rapportens båda delar är att de flesta behandlade tekniker kan tillämpas i både nyproduktion och i det befintliga byggnadsbeståndet. Kostnader för olika lösningar har behandlats översiktligt och i mån av tillgång på data. Byggmetoder/processer etc. har inte behandlats i rapporten.

Rapporten är tekniskt utformat då målgruppen i första hand är tekniker och ingenjörer med energispecialistkompetens hos stadens bolag och förvaltningar.

Direktverkande el

Miljöförvaltningen har fått i budgetuppdrag 2021 att: *tillsammans med fastighetsnämnden, Skolfastigheter i Stockholm AB, Micasa fastigheter AB, bostadsbolagen och Stadsholmen kartlägga förekomsten av lokaler och bostäder med direktverkande el för uppvärmning (inkl. kallhyra, elektrisk varmvattenberedning) och föreslå elbesparande alternativ.*

Budgetuppdraget kompletteras med kartläggning av Stockholm Vatten och Avfalls byggnader.

Miljöförvaltningen har genom Energicentrum, tillsammans med berörda bolag och förvaltningar, kartlagt vilka byggnader som har direktverkande el eller elpannor i dagsläget och vilka tänkbara alternativ för uppvärmning som finns. Kartläggningen har utgjort underlag för LCC-beräkningar. LCC-beräkningarna har genomförts av konsultbolaget Sweco. LCC, Life Cycle Cost, är totalkostnaden under en angiven tidsperiod med hänsyn till investering, underhåll, energiprisökning och kalkylränta. LCC används för att jämföra olika alternativ under en viss tid. Även i de fall det är billigast att behålla direktverkande el har ett alternativ beräknats.

I dagsläget har Stockholms stad nästan 800 byggnader som värms med direktverkande el eller elpanna⁸. Ca 90 byggnader saknar energistatistik, men övriga har en energianvändning på ca 49 800 MWh/år. Byggnader som hyrs eller har ett starkt kulturskydd har inte beräknats för konvertering.

Totalt 359 byggnader har beräknats för konvertering till något av följande alternativ:

- Luft-/luftvärmepump
- Luft-/vattenvärmepump
- Bergvärmepump
- Fjärrvärme
- Internkulvert från närliggande byggnad med fjärrvärme

Beräknat på en 20-årsperiod⁹ skulle teoretiskt sett, utifrån genomförda beräkningar, uppskattningsvis 450 000 MWh el kunna sparas,

⁸ Det finns 54 stycken elpannor.

⁹ Tidshorizonten 20 år redovisas här eftersom stadens bolag och förvaltningar har ett långsiktigt perspektiv i sitt ägande.

eller drygt 20 000 MWh/år. En kostnadsbesparing på 117 miljoner kronor under en 20-årsperiod skulle kunna göras, eller 7,9 miljoner kr/år. Den bedömda eleffektbesparingen är ca 4 MW. Den totala investeringskostnaden vid konverteringstillfället uppskattas till ca 50 miljoner kronor. Klimatbesparingen beräknas till 25 000 ton CO_{2ekv} under en 20-årsperiod, eller 1 200 ton CO_{2ekv} per år. De tekniska beräkningarna har utförts av konsultbolaget Sweco.

Det finns en potential att minska el till uppvärmning genom att ersätta direktverkande el med andra uppvärmningsformer, även om det i vissa fall kan vara mer ekonomiskt lönsamt att behålla nuvarande värmesystem. Utredningen ska ses som en grov bedömning av potentialerna för de alternativa systemen som studerats och kostnaderna för dessa. Inför investeringsbeslut måste alltid en mer noggrann studie genomföras för varje enskild byggnad utifrån byggnadens möjligheter till konvertering, val av teknik och ekonomi. Utredningen är överlämnad till berörda verksamheter som underlag för fortsatt arbete med att minska användningen av direktverkande el för uppvärmning. Uppdraget slutfördes under 2021.

Årlig workshop om Energicentrum arbete inför verksamhetsplanering

I februari 2021 anordnade Energicentrum sin årliga konferens för stadens bolag och förvaltningar samt Stadshus AB och miljöroteln. Konferensens syfte är kunskaps- och erfarenhetspridning samt att identifiera vad Energicentrum ska fokusera sitt arbete inom. Konferensen hade olika teman såsom erfarenheter från adaptiv styrning i bostäder, fastighetsautomation och bostadsbolagens erfarenheter från LCA-beräkningar för byggmaterial. Stående punkter på agendan är också stadens budget, miljöprogrammet och klimathandlingsplanen.

Under konferensen samlar Energicentrum in idéer och förslag från bolag och förvaltningar. Energicentrum sammanställer idéerna och deltagarna får kommentera och poängsätta förslagen utifrån deras verksamhet. Genom detta kan Energicentrum få fram vilka områden som är viktiga för staden att fokusera på utifrån budget, miljöprogram och klimathandlingsplan. Möjligheten för bolag och förvaltningar att kunna påverka Energicentrum verksamhet har varit uppskattad och Energicentrum kan konstatera att verksamheten har motsvarat det stöd som efterfrågats.

Remisser, motioner m.m.

Genom åren har den samlade kunskapen gjort Energicentrum till ett viktigt expertorgan för att föra fram stadens synpunkter rörande energifrågor, bl.a. i remissvar. Under 2021 har följande remisser inkommit för besvarande:

- Förslag till Boverkets föreskrifter och allmänna råd om energimätning i byggnader.
- Förslag till Boverkets rapport 2020:13 Utveckling av regler om klimatdeklarationer av byggnader.
- Boverkets förslag till föreskrifter och allmänna råd om stöd till energieffektivisering i flerbostad.
- Genomförande av ändringar i energieffektiviseringsdirektivet om värme, kyla och tappvarmvatten för hushållsbruk.
- Boverkets förslag till föreskrifter och allmänna råd om stöd till energieffektivisering i flerbostadshus – Kontorsyttrande.
- Stöd med underlag till stadsledningskontorets synpunkter på EUs Fit for 55 paket

Internationella nätverk

Energicentrum ingår i C40:s nätverk *Municipal Building Efficiency Network*, *Clean Construction* och *New Building Efficiency Network* vilket innebär kunskapsutbyte mellan städerna rörande energi- och klimatfrågor.

C40 tog under 2020 fram ett utkast på Clean Construction Declaration där Energicentrum i samverkan med den internationella enheten på stadsledningskontoret, fortsättningsvis utreder möjligheten för att underteckna deklARATIONEN.

Under 2021 har Energicentrum i samverkan med Klimatanalys lett ett samarbete med CNCA (Carbon Neutral Cities Alliance) för att under 2021-2023 arbeta med minskning av inbäddad koldioxid. Inom ramarna för samarbetet kommer miljöförvaltningen och SVOA initiera en utredning som undersöker vilka olika metoder som finns för att värdera klimatteffekter med återbruk. Utredningen ska därefter föreslå en metod att arbeta vidare med.

Teknisk förvaltning energi

Det finns en stor potential för energibesparing i byggnader som ägs av bostadsrättsföreningar eller mindre fastighetsägare. Genom projektet Teknisk förvaltning energi ska det bli enklare för bostadsrättsföreningar och mindre fastighetsägare att handla upp energiopptimering för sina byggnader och realisera den besparingspotentialen.

Under 2021 har en avtalsmodell arbetats fram som finns att köpa till en låg kostnad hos föreningen Aff-Forum för förvaltning och service som förvaltar avtalsmodellen. Utbildningsinsatser för energi- och klimatrådgivare har påbörjats och kommer att fortsätta under början av 2022. Under slutet av 2021 och första halvåret 2022 leder Energicentrum arbetet med att sprida information om avtalet till fastighetsägare i målgruppen. En del av arbetet syftar också till att få fastighetsägarna att gå samman i beställargrupper för att handla upp Teknisk förvaltning energi och på så sätt kunna stötta varandra i arbetet och för att skapa större affärer för leverantören. Mer information finns på AFF Forums:s hemsida, <https://www.aff-forum.se/foreningen/projekt/teknisk-forvaltning-energi>. Där finns även en kort film <https://www.aff-forum.se/vad-ar-teknisk-forvaltning>

Energimyndigheten har via forskningsprogrammet E2B2 beviljat stöd till projektet som startat under 2021 där miljöförvaltningen genom Energicentrum är en av projektparterna. Övriga parter i projektet är Aff, Energieffektiviseringsföretagen, Fastighetsägarna Stockholm och Fastighetsägarna Sverige samt Energikontoret i Storstockholm. WSP har arbetat som konsult för med att hålla ihop arbetet och leda projektet.

Praktikanter

Under 2021 har enheten tagit emot praktikanter från en yrkeshögskola med inriktning energispecialist. Energikartläggningar har genomförts och redovisats i en rapport till respektive ansvarig hos stadsdelsförvaltningarna.

Externfinansierade projekt

Under 2021 koordinerade Energicentrum framtagande av en Vinnova-ansökan AI i Klimattjänst. Ansökan riktar sig till utveckling av AI baserade lösningar för energieffektivitet hos byggnader med möjlighet att implementeras i stor skala. Deltagande var Energicentrum, konsultbolaget Myrspöven, KTH, och SISAB som ligger långt fram inom området digitalisering och artificiell intelligens (AI) och hade därför en framträdande roll i ansökan.

Ansökan beviljades inte finansiering. Konkurrensen kring utlysningen var hög. Tre av 45 ansökningar beviljades finansiering. Inom ansökningsprocess har Energicentrum dock etablerat kontakt med flera lokala aktörer och tagit fram projektunderlag som möjliggör att söka andra projekt med nationell finansiering.

Digitalisering och AI är på frammarsch som ett kostnadseffektivt sätt att optimera byggnaders energisystem och därmed minska energianvändningen, men också som verktyg för effektstyrning. SISAB har framfört önskemål om att Energicentrum ska vara en sammanhållande funktion och navet i stadens arbetet med digitalisering och AI för optimering av byggnaders energiprestanda.

Bedömning av klimatnyttan för klimatinvesteringsmedel

Energicentrum ger stöd i beräkningar av klimatnyttan av de ansökningar om klimatinvesteringsmedel som nämnder skickar till stadsledningskontoret. Innan 2021 har hjälp erbjudits till de som efterfrågat hjälp. Under 2021 har stadsledningskontoret infört en ny rutin som innebär att Energicentrum ska godkänna beräkningarna, därför har arbetet med att ge stöd intensifierats speciellt inför ansökningarna som gjordes vid verksamhetsplaneringen i slutet på året. De nya rutinerna gör det enklare att hantera klimatansökningarna och att säkerställa att beräkningarna är korrekt utförda.

En reflexion kring klimatansökningar är att det kan vara bra att serviceförvaltningen får en samantagen information från stadsledningskontoret om antal ansökningar inom områden där staden har ramavtal, till exempel vitvaror. Stadsledningskontoret har ofta information om stadsdelarnas intentioner genom den s.k. ”treåringen”. Om serviceförvaltningen får ta del av den informationen i god tid, kan de ta höjd för det när de sätter ett takbelopp inom en upphandlingsområde. Annars finns det risk att taket uppnås tidigare än beräknat.

Stöd i upphandling

Flera avdelningar inom miljöförvaltningen ger stöd till serviceförvaltningen och andra förvaltningar inom sina expertisområden när det gäller kriterier och krav på upphandlingar. Energicentrum har gett stöd i upphandlingar genom sin expertis på energi- och klimatområdet. Under 2021 har Energicentrum hjälpt till med vägledning, granskning och framtagning av kriterier inom följande upphandlingar som staden genomför:

- Datorer och telefoner till de pedagogiska verksamheterna.
- Utforma energikraven för driften av stadens samtliga system. Inkluderande datorhallar, datacenter och hårdvaran.
- Vitvaror
- Tvättstugeutrustning
- Storköksutrustning

Konklusion och fortsatt arbete

Det är fortsatt viktigt att staden genomför ett ambitiöst energieffektiviseringsarbete med kostnadseffektiva åtgärder. Här är utvecklingen inom digitalisering/AI viktiga verktyg. Med allt mindre fossila inslag i uppvärmningssystemen minskar klimatnyttan av energieffektivisering men effektiviseringen är fortsatt viktig ur ett resurshållningsperspektiv.

För att nå stadens mål om en fossilfri organisation till 2030 och ett fossilfritt och klimatpositivt Stockholm till 2040 krävs fortsatt och intensifierat arbete med att minska de direkta växthusgasutsläppen från energianvändning. För att ytterligare minska klimatpåverkan och för att staden fortsatt ska ligga i framkant bland städernas klimatarbete bör även arbetet med de indirekta utsläppen, scope 3-utsläppen, intensifieras.

Klimatanalys och Energicentrum ser följande områden som prioriterade för det fortsatta arbetet:

- Framtagande av nytt miljöprogram och ny klimathandlingsplan med tillhörande klimatbudget.
- Implementering av handlingsplanerna för cirkulärt byggande och hållbar plastanvändning.
- Utvecklad cirkulärekonomi mot mer cirkulära flöden med minskad resursförbrukning och klimatpåverkan.
- Samverkan med stadens byggande verksamheter för att identifiera en rimlig kravnivå för klimatpåverkan från byggprocessen vid nyproduktion inför Boverkets kommande krav på utsläppsnivå 2027.
- Energi- och klimatexpertis vid upphandling, inköp och avtalsuppföljning i stadens organisationer.
- Digitaliseringen för kostnadseffektiv energieffektivisering. Ökat fokus behöver läggas på digitaliseringens och AI:s möjligheter till kostnadseffektiv energieffektivisering.
- Revision av stadens energikrav för nyproduktion av byggnader.
- Uppföljning av energikrav vid nyproduktion av byggnader.
- Fortsatt kunskapsstöd till bolag och förvaltningar rörande energi- och klimatfrågor.
- Fortsatt utveckling av Klimatpakten