



## SLUTRAPPORT

P R O J E K T

**ELSMART**

B R O M M A

Projekt Elsmart Bromma genomfördes under 2009 av Bromma stadsdelsförvaltning, Stockholms stad.

Slutrapporten är sammanställd av Henrik Spovin.

# Innehåll

Om rapporten.....	3
Sammanfattning.....	3
Om projektet .....	6
Analys av verksamheten .....	8
Verksamhetens elanvändning.....	8
Verksamhetens förutsättningar — rutiner, kunskaper och motivation .....	9
Åtgärder för el-effektiv verksamhet.....	12
Organisation .....	12
Mätning och statistik .....	13
Tariffoptimering.....	13
Rutiner, kunskap och motivation .....	14
Verksamhetens egen utrustning.....	15
Pedagogisk verksamhet.....	16
Inomhustemperatur.....	17
Luftkvalitet inne.....	18
Ljussmiljö ute.....	19
Ljussmiljö inne.....	20
Vatten och varmvatten .....	21
Kyla, laga, tvätta och torka.....	22
Övrigt.....	23
Elsmart förskola — resultat och slutsatser.....	25
Resultat 2009 .....	25
Lärdomar för framtiden .....	29
Slutord.....	32
Bilagor .....	34

## Om rapporten

---

Denna rapport sammanfattar projekt Elsmart Bromma som Lokalenheten vid Bromma stadsdelsförvaltning drev under år 2009 på uppdrag av Stockholms stads Energicentrum. Slutrapporten är sammanställd av Henrik Spovin, projektledare för Elsmart Bromma.

Rapporten beskriver projektets olika faser samt översiktligt genomförda åtgärder för el-effektiv verksamhet. Resultaten från åtgärderna redovisas under respektive område samt i avsnittet Elsmart förskola - slutsatser och diskussion.

En sammanfattning av praktiska erfarenheter från genomförandet av åtgärderna återfinns i Elsmart kunskap, bilaga 3.

### Rapportens målgrupp

Målgrupp för rapporten är stadsdelsförvaltningar och fackförvaltningar i Stockholms stad som vill utveckla el-effektiv verksamhet samt politiker som beslutar om förutsättningarna för el-effektiv verksamhet i Stockholms stad.

### Rapportens tillgänglighet

Rapporten är framtagen i februari 2010 och finns tillgänglig på stadens intranät <http://bromma.intranat.stockholm.se/> samt externt på [www.stockholm.se/energicentrum](http://www.stockholm.se/energicentrum).

## Sammanfattning

---

När projekt Elsmart startade vintern 2009 var den allmänna uppfattningen att elanvändningen var hög på Brommas förskolor, men ingen visste riktigt hur hög och varför. Vid en betraktelse av alla delar som påverkar elanvändningen kunde upp till 25 % av elanvändningen betraktas som "tomma kWh", dvs. el som användes och kostar pengar men som inte bidrar till verksamheten. Incitamentet till att öka el-effektiviteten var dessutom otydlig mellan förskolan, stadsdelsförvaltning och fastighetsägarna. Stadsdelsförvaltningen betalar elräkningen, förskolan bedriver verksamhet och svarar bland annat för vitvaror i en fastighet där fastighetsägaren svarar för bland annat värme och ventilation.

Projektet syftar på arbetet med att skapa förutsättningar för stadens enheter att driva daglig verksamhet med hög kvalitet på ett el-effektivt sätt. Under 2009 utvecklade Bromma stadsdelsförvaltning, på uppdrag av Energicentrum i Stockholms stad, en arbetsmodell för elsmart verksamhet i stadsdelens förskolor. Arbetsmodellen utgår från den utrustning och de funktioner i verksamheten som använder el samt de kunskaper och beteenden, de driftinställningar och den teknik som påverkar hur mycket el som förbrukas. Verksamhet med hög kvalitet ska använda el där så krävs och den ska användas effektivt. Projektet hade inte uppdraget att utveckla frågan om incitament för el-effektiv verksamhet.

### Förskolan Ringen

Projektets genomförande och resultat kan sammanfattas genom att beskriva förskolan Ringen vid Bromma kyrka. Ringen ligger i en enplans träbyggnad från 1984 med elvärme och har två avdelningar. Under 2007 och 2008 ökade elanvändningen med över 10 % per år, under våren 2009 låg användningen på ca 320 kWh per m<sup>2</sup> och år. Ett nationellt riktvärde för förskolor med elvärme ligger på ca 220 kWh per m<sup>2</sup>.

Ringen var en av de förskolor som deltog i projekt Elsmart Bromma 2009. Inom ramen för projekt inventerades förskolan med avseende på alla enskilda apparater och installationer som förbrukar el (antal, effekt, ålder, effektivitet, driftstider etc.) Inventeringen visade bland annat på gamla vitvaror, ca 220 belysningskällor, hög frekvens av apparater och belysning som stod på utan funktion och ventilation som stod på under långa perioder då ingen verksamhet pågick.

Personalen angav i en enkät i februari 2009 att de såg elanvändningen på förskolan som en ganska viktig fråga (fyra på en femgradig skala) och att det inte var enkelt att minska elanvändningen på förskolan (tvåa på en femgradig skala). De angav även att de inte hade rutiner för effektiv elanvändning (tvåa på en femgradig skala).

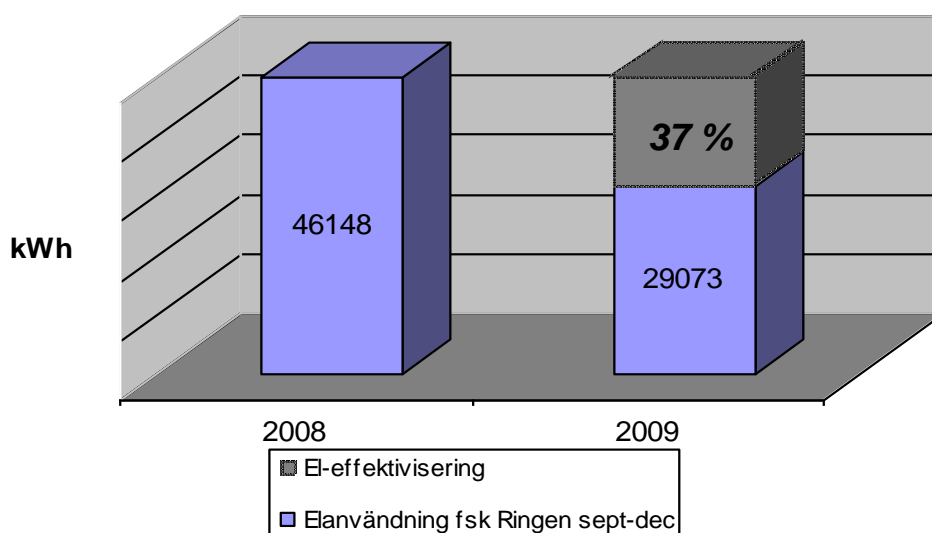
Tillsammans med personal, förskolechef och fastighetsägaren SISAB planerades och genomfördes åtgärder för att utveckla el-effektivt beteende, optimerad drift samt att förbättra den tekniska standarden på apparater och installationer. Isolering, grund, dörrar och fönster ingick inte i projektet.

El-effektivt beteende utvecklades genom utbildningar och information samt genom att ge personalen stöd till att formulera rutiner för el-effektiv användning av vitvaror, belysning, ventilation och värme. Förskolan fick även enkla hjälpmedel som inomhustermometer, grenkontakter, timers och enkla elmätare.

Driften optimerades genom att bland annat justera ventilationens tidur, värmeåtervinningen i ventilationsanläggningen och el-radiatorerna samt att installera närvarostyrning till belysning i kök och personalutrymme.

Den tekniska standarden förbättrades genom att byta ut upp till 20 år gamla kyl-, frys- och torkskåp mot nya el-effektiva skåp, att byta ut lysrör mot 10 % effektivare samt att byta ut glödlampor mot LED-lampor<sup>1</sup>. Totalt investerade projekt Elsmart Bromma ca 95 000 kr.

Åtgärderna genomfördes huvudsakligen under augusti-november 2009. Vid slutet av 2009 hade verksamheten på förskolan Ringen blivit ca 37 % el-effektivare vid en jämförelse mellan september-december 2008 och samma period 2009. En enkät för uppföljning visade att personalen i november ansåg det enkelt att minska elanvändningen på förskolan (fem på en femgradig skala) och att de i högre grad hade rutiner för effektiv elanvändning (fyra på en femgradig skala). Kunskaperna om kopplingen mellan elanvändning och miljö respektive ekonomi hade även ökat (från fyra till fem på en femgradig skala). Arbetsmiljön hade förbättrats genom effektiva och mer lättanvända vitvaror och bättre belysning. Kostnaden för el till driften minskade under den jämförda perioden med drygt 35 000 kr på årsbasis. Övriga driftskostnader minskade genom lägre servicebehov på vitvaror och belysningskällor med längre livslängd.



## Resultat av Elsmart Bromma 2009

Arbetet med el-effektiv verksamhet på förskolan Ringen är exempel från en av de 33 förskolor som i olika grad medverkat i projekt Elsmart Bromma 2009. 14 av dessa förskolor har deltagit i projektets alla delar (inventering, utbildning och tekniska investeringar). Resterande 19 förskolor har tagit del av delar av projektet, oftast utbildning och en mindre teknisk förändring, t ex byte av torkskåp. Resultatet har följts upp genom avläsning av elmätare och genom Fortums energistatistik samt utvärderats med hjälp av två enkäter, en i början av projekttiden och en i slutfasen.

Resultatet av projektet kan sammanfattas som

- ökade kunskaper och ökat engagemang
- förbättrade rutiner
- utvecklad samverkan mellan stadsdelsförvaltning, fastighetsägare och förskolorna
- förbättring av teknisk standard och driftinställningar
- bättre arbetsmiljö
- minskande elanvändning
- minskad miljöpåverkan
- lägre driftskostnad.

Jämförelseperioden för elanvändningen är september-december 2008 respektive 2009 och hänsyn är tagen till varierande utomhustemperatur, s.k. graddagsjustering <sup>2</sup>.

På de elvärmd förskolor som under jämförelseperioden haft jämförbar verksamhet (11 av de 14 mest delaktiga förskolorna) har elanvändningen genomsnittligt minskat med ca 9 %.

De 33 förskolor som på något sätt har deltagit i projektet har genomsnittligt minskat sin elanvändning med 5 %. Då är ingen hänsyn tagen till uppvärmningsform, genomförda renoveringar i fastigheten eller ändrad verksamhet under jämförelseperioden. Av bland annat de två senare orsakerna har elanvändningen ökat på 13 av de 33 förskolorna under jämförelseperioden. Som jämförelse har elanvändningen på Brommas samtliga 70 förskolor sammanlagt varit oförändrad under jämförelseperioden.

På de två förskolor där störst sammanlagda insatser gjorts, och som är elvärmade, har elanvändningen minskat med 25 % respektive 37 %.

Omräknat i kronor har den minskade elanvändningen på de förskolor som deltagit i projektet minskat elens del av driftskostnaderna med ca 100 000 kr på årsbasis, inklusive ökningen på en del förskolor. För samtliga 70 förskolor, med en årlig elkostnad på ca 5 100 000 kr, är potentialen en minskning av driftskostnaden 255 000 kr på årsbasis vid 5 % effektivisering och 1 275 000 kr vid 25 % el-effektivare verksamhet.

### Vad är nytt?

Förutsättningar, genomförande och resultat av projekt Elsmart Bromma är till sina delar kanske inga nyheter eller överraskningar. Vad projektet gjort är att analysera vilka faktorer som påverkar elanvändningen, ner till den enskilda sladden i väggen, personalens kunskaper och beteende samt driftinställningar. Utifrån analysen har sedan utbildning, driftsjusteringar och förbättringar av den tekniska standarden gjorts. Användningen av el har hanterats som en fråga om både miljö, ekonomi, arbetsmiljö, pedagogik och egenkontroll. Att skapa förutsättningar för el-effektiv verksamhet bidrar därmed till att nå stadens miljö- och energimål, till kostnadseffektivitet samt till att svara upp till krav i interna och externa styrdokument. Vad projektet visar är att ett arbete som metodiskt kombinerar utveckling av beteende med driftsjusteringar och förbättring av teknik ger effekter på många plan. Översatt i praktiken: belysningens el-effektivitet ökar om en glödlampa på 60 W ersätts med en LED-lampa <sup>1</sup> på 7 W. Ännu större el-effektivitet fås om belysningen är genomtänkt och placerad där den behövs i verksamheten och om personalen är motiverad till att ha den tänd när det pågår verksamhet och annars släckt.

# Om projektet

---

## Uppdraget

Projekt Elsmart Bromma genomfördes 2009 i Bromma stadsdelsförvaltning på uppdrag av Energicentrum i Stockholm. Uppdraget var att under ett år

- Kartlägga elanvändningen
- Minska elkostnaderna i förskolorna
- Planera för ytterligare minskning av elkostnaderna i stadsdelen.

Projektgruppen definierade målgruppen som de kommunala förskolorna i Bromma stadsdelsförvaltning.

En viktig utgångspunkt för projektet var att ge ett stöd för förskolan att driva sin verksamhet med kvalitet på ett el-effektivt sätt, utan att ställa nya krav på personalen.

För projektet formulerades följande mål under 2009

- 1) el-inventering genomförs och dokumenteras på 26 förskolor
- 2) el-besparande åtgärder föreslås, genomförs och dokumenteras på berörda förskolor
- 3) minst 50 % av personalen på var och en av de berörda förskolorna får utbildning i energieffektiviserande åtgärder och känner till riktlinjerna för miljöarbetet
- 4) tillgängliga medel i projektet investeras i elbesparande åtgärder på minst fem av förskolorna
- 5) elanvändningen mätt i kWh/m<sup>2</sup> följs upp och jämförs före och efter genomförda åtgärder på de berörda förskolorna och beräkningar på den ekonomiska effekten görs
- 6) elanvändningen minskar med 20 % på förskolor som får omfattande investeringar och med 5 % på övriga 21 förskolor
- 7) minst två utbildningstillfällen i energieffektivisering genomförs för övriga miljöombud och enhetschefer på förvaltningen som inte ingår i de 26 utvalda förskolorna
- 8) en slutrapport tas fram där genomfört arbete och effekter mätt både i kWh/m<sup>2</sup> samt i ekonomiska termer redovisas samt förslag till hur förvaltningen bör fortsätta arbeta med energieffektivisering

En projektplan togs fram, se bilaga 1. För att lättare kunna föra kunskaperna från projektet vidare beslutades att checklistor för olika moment i arbetet skulle upprättas.

## Resurser

Energicentrum i Stockholm avsatte 500 000 kr till lönekostnad för projektet under 2009 samt medel för konsultstöd från Åf. Åf har bland annat deltagit i planeringen av projektet och i projektets inledande fas stöttat projektledaren med kunskaper och arbetsmetoder.

Bromma stadsdelsförvaltning avsatte 1 000 000 kr för investeringar i projektet under 2009 samt genom projektgruppen arbetstid, utöver projektledaren, motsvarande ca 10 % tjänst under perioden november 2008 – december 2009. Projektets budget finns i bilaga 2.

En viktig samarbetspartner i projektet var SISAB, Skolfastigheter i Stockholm AB. SISAB har gjort omfördelningar inom befintlig budget för att kunna prioritera de förskolor som ingått i projektet.

En projektgrupp tillsattes i Bromma sdf: Ann Timm, enhetschef Lokalenheten, Åke Isaksson, lokalintendent, Elin Olaisson, miljösamordnare samt Anna Werner, Åf. En projektledare, Henrik Spovin, anställdes med 85 % tjänst 2009-01-15 -- 2009-12-31.

### Förutsättningar och avgränsningar

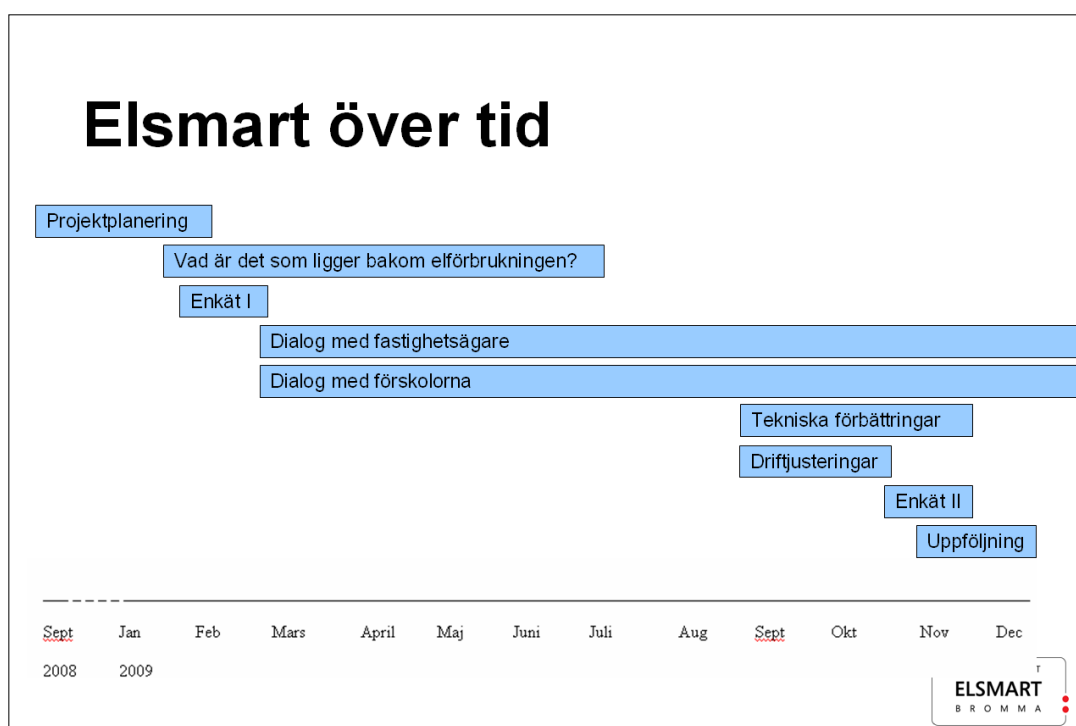
I Bromma finns 70 kommunala förskolor. Samtliga har fått allmän information om arbetet med Elsmart Bromma. 14 av förskolorna har varit engagerade under hela projekttiden och ytterligare 19 har deltagit i något moment. Av de 33 "projektförskolorna" har 21 SISAB som hyresvärd, 2 har allmännyttan. Övriga är leasade paviljonger eller har privat hyresvärd. Medverkande förskolor redovisas i Projektplan, bilaga 1.

46 av de 70 kommunala förskolorna i Bromma har någon av stadens fastighetsbolag som hyresvärd. Alla åtgärder för ökad el-effektivitet på dessa förskolor har därmed positiv inverkan på stadens totala budget och möjlighet att nå uppsatt miljö- och energimål, oavsett om hyresgäst eller fastighetsägare svarar för åtgärden.

Bromma stadsdelsförvaltning betalar idag i enlighet med nuvarande hyreskontrakt all el som används för funktioner i fastigheten och i verksamheten. Därmed har ingen uppdelning gjorts på fastighetsel respektive verksamhetsel.

Projektet har fokuserat på förslag och åtgärder i befintligt byggnad, dvs. inte omfattande isolering, grund, dörrar och fönster. Motivering till detta är att förbättringar inom dessa områden kräver längre planering än projekttiden och även kräver större ekonomiska investeringar.

Flertalet av de kommunala förskolorna i Bromma stadsdelsförvaltning har elvärme, antingen direktverkande eller vattenburen. El driver dessutom kylskåp, belysning och datorer med mera, el som i slutändan blir värme och därmed minskar behovet av värme från radiatorer. Projekt Elsmart syftade till att minska elanvändningen oavsett funktion utifrån principen att inomhustemperatur ska regleras med ventilation och radiatorer, inte genom belysning eller apparater. El ska användas till funktioner i verksamheten (apparater, belysning, ventilation) och elvärme har lägre verkningsgrad än t.ex. fjärrvärme. Den värme belysning och apparater avger kommer heller inte alltid verksamheten tillgodo eftersom den kan uppstå i utrymmen där ingen vistas eller under den delen av året då värme inte behöver tillföras.



## Analys av verksamheten

Inledningsvis fokuserades arbetet på att skapa en bild av hur elanvändningen ser ut på förskolorna; vilka funktioner och installationer som använder el, vad som påverkar hur stor användningen är och hur beteende och kunskaper ser ut. Insamlade kunskaper användes som underlag för att tillsammans med förskolepersonal och fastighetsägare skapa förutsättningar för ökad el-effektivitet i verksamheten.

### *Verksamhetens elanvändning*

Både stadsdelsförvaltningen, chefer och personal på förskolan har en ganska diffus bild av hur elanvändningen ser ut på en förskola. Skälen till det är dels att ingen riktig uppföljning sker av hur stor elanvändningen är eller fakturorna, dels omedvetenhet om vilka funktioner och installationer det är som använder el och vilka nivåer som är ”normala”.

Generellt uppfattar både ansvariga på stadsdelsförvaltningen och många förskolechefer ofta elanvändningen som hög. Enstaka detaljanalyser görs när en förskolas räkning ökar kraftigt men ofta saknas tid och tydlig ansvarsfördelning för att följa upp hög användning. Fastighetsägaren, som inte betalar elen, har inte heller någon tydlig bild av användningen.

Energimyndigheten har tagit fram data på nationell nivå inom ramen för STIL 2<sup>3</sup>, där finns mätningar på elanvändning på skolor och förskolor.

### Utrustning och funktioner som kräver el

Bromma stadsdelsförvaltning hyr eller leasar de fastigheter vari förskoleverksamhet bedrivs. Stadsdelsförvaltningen ansvarar för det el-abonnemang som är knutet till respektive fastighet och betalar all el som förbrukas, oavsett funktion. Förskolan ansvarar för utrustning som vitvaror, datorer, enskild belysning. Fastighetsägaren ansvarar för ventilationsanläggning, värmesystem, fast belysning inomhus och belysning utomhus.

För att skapa en helhetsbild av vilken utrustning och vilka funktioner den enskilda förskolan har genomfördes inventeringar på 22 förskolor. För installationer och apparater noterades typ, antal och effekt. För vitvaror noterades även ålder och modell. Detaljgraden varierade; på 12 förskolor noterades varje enskild lampa, apparat och installation, på övriga större installationer samt vitvaror. Med denna inventering som underlag kunde sedan en beräkning göras över elanvändningen och fördelning mellan olika funktioner och installationer.



*Barnskötare Malin Johansson på Ringens förskola och projektledare Henrik Spovin mäter hur el-effektivt ett ljusbord är med hjälp av en elmätare. Foto Mattias Ahlm.*

## Data på elanvändning

Data på elanvändningen togs fram på följande sätt:

- Med hjälp av Fortums webb-baserade Energistatistik gjordes en analys av den totala elanvändningen på de förskolor som ingick i projektet. Fortum är nätägare och el-leverantör för alla verksamheter i Stockholms stad.
- Med hjälp av regelbundna avläsningar av elmätare följdes elanvändningen på ett mindre antal av de förskolor som ingick i projektet.
- Med hjälp av elektriker gjordes mätning av elanvändningen för ventilation, värme respektive belysning på en förskola. Denna mätning gjordes före och efter åtgärder för el-effektiv verksamhet på förskolan.
- Med hjälp av elmätare, enfas för vägguttag, gjordes mätningar på enskilda apparaters elanvändning.
- Med hjälp av inventeringarna som beskrivs ovan av utrustning och funktioner gjordes en teoretisk beräkning av genomsnittlig elanvändning på en förskola.

Med utgångspunkt från ovan beskrivna data togs underlag fram för att kommunicera med förskolepersonalen och fastighetsägare om vad som kan utvecklas inom respektive funktionsområde.

## *Verksamhetens förutsättningar — rutiner, kunskaper och motivation*

I detta avsnitt redogörs för de områden som analyserats för att beskriva de icke-fysiska/tekniska förutsättningarna för en el-effektiv verksamhet på förskolan.

### Krav och styrdokument

Förskolorna påverkas och styrs från flera håll inom Stockholms stads organisation. Till interna krav kommer krav från lagstiftning och nationella myndigheter samt föräldrar.

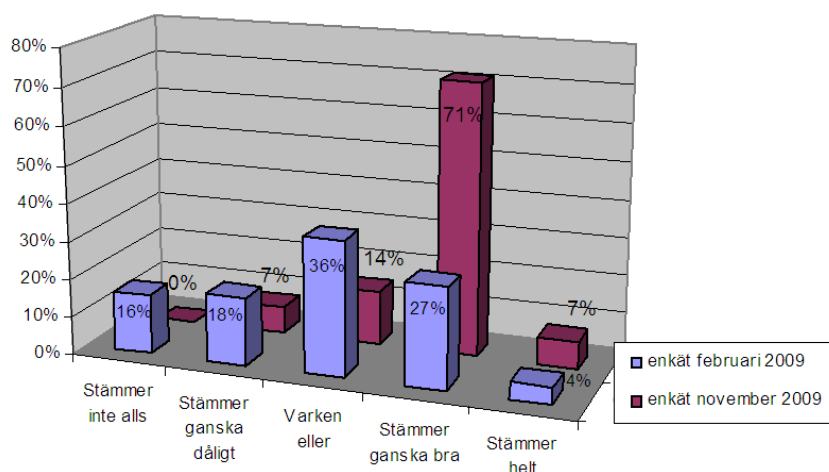
Förskolorna i Bromma har under flera år arbetat med el-effektivisering i sin verksamhetsplanering och följt upp arbetet i årsredovisningen. De krav och styrdokument som påverkar förskolans arbete med el-effektivitet kan delas in i de som förskolan själv ska svara upp till, de som styr stadsdelsförvaltningen och de som fastighetsägaren har att ta hänsyn till. Styrdokument med övergripande mål är Stockholms miljöprogram 2006-2011, den årliga budgeten samt arbetsmiljölagstiftningen. Stadsdelsförvaltningens ansvarsfördelning innebär att förskoleenheterna själva bär ansvaret för att nå stadens miljörelaterade mål. I förvaltningen finns en miljösamordnare som ger stöd till verksamheterna att arbeta strukturerat med miljöfrågor. Det finns inga krav på att enheterna ska ha egna rutiner för miljöfrågor men enheterna uppmuntras att arbeta med detta.

För fastighetsägarna tillkommer lagkrav på energideklaration.

## Enkät till förskolorna

För att få en bild av hur personalen på förskolorna i Bromma ser på frågor om sin elanvändning, möjlighet att påverka och kunskaper inom området genomfördes två enkäter, en i februari 2009 och en i november 2009. Enkäten skickades ut till samtliga kommunala förskolor. En jämförelse av resultatet från de två enkäterna gav underlag till att beskriva enheternas attityder och kunskaper kring el-effektivisering.

### Det är enkelt för vår förskola att minska elanvändningen¶



En av delfrågorna i den genomförda enkäten handlade om personalen på förskolan uppfattade det som enkelt att minska elanvändningen. 42 svarade innan projekt Elsmart Bromma 2009 och 29 svarade efter.

Se vidare Förutsättningar för Brommas förskolor att vara el-effektiva, sammanställning av enkät 2009, bilaga 4.

Mall för enkät finns i Elsmart kunskap, bilaga 3.

## Möten med förskolecheferna

Förskolecheferna för Brommas 12 förskoleområden samlas regelbundet till gemensamma möten. Projekt Elsmart Bromma 2009 deltog vid 5 av dessa möten för att informera och samla upp synpunkter. Diskussioner fördes även med enskilda förskolechefer under hela projekttiden.

## Samverkan med miljösamordnare

Miljösamordnaren i Bromma stadsdelsförvaltning, Elin Olaisson, ger stöd till verksamheterna för ett strukturerat arbete med miljöfrågor, bland annat genom tydliga skriftliga rutiner. Detta arbete går väl i fas med projekt Elsmart Bromma.

## Samverkan med leverantörer

En viktig del av förutsättningarna för el-effektiv verksamhet är att leverantörer tillhandahåller el-effektiva tjänster och produkter samt underhåll. Beställningar från förskolan styrs inom de flesta produktområdena av central upphandling. De centrala upphandlingarna har inte alltid energieffektivitet som kriterium. Projekt Elsmart Bromma etablerade samarbete med leverantörer av ljuskällor och torkskåp.

## Incitament

Förskolan är hyresgäst med stadsdelsförvaltningen som kontraktsansvarig. Ansvaret för olika funktioner i fastigheten regleras via hyreskontraktet. All elanvändning i förskolans verksamhet belastar det abonnemang som är knutet till den hyrda fastigheten. Kostnaden täcks av stadsdelsförvaltningen inom ramen för den budget som centralt är avsatt för förskoleverksamhet. Fakturan passerar aldrig förskolan. Det innebär dels att personal på förskolan inte ser hur elanvändningen förändras, dels att minskad elkostnad på en förskola kommer den centrala förskolebudgeten till godo och inte den enskilda förskolans.

Förskolan svarar själv för inköp och investeringar i el-förbrukande utrustning som datorer, vitvaror och punktbelysning.

Av enkätundersökningen framgår att det viktigaste incitamentet för personalen på förskolorna att verka för el-effektiv verksamhet är att minska miljöpåverkan. 82 % av angav miljön och 50 % att spara pengar (fler alternativ kunde anges).

# Åtgärder för el-effektiv verksamhet

---

I detta avsnitt beskrivs de åtgärder som genomfördes inom ramen för Elsmart Bromma 2009. Uppnått resultat inom respektive åtgärd beskrivs. Projektets sammantagna resultat redovisas i avsnittet Elsmart förskola — resultat och slutsatser. Även möjliga åtgärder för framtida projekt tas upp.

Projektet har fokuserat på åtgärder i befintligt byggnad, dvs. inte isolering, grund, dörrar och fönster. Motivering till detta är att åtgärder inom dessa områden kräver längre planering än projekttiden och även kräver större ekonomiska investeringar.

## Organisation

Frågor om ansvarsfördelning av elanvändningens ekonomiska och miljömässiga konsekvenser, incitament, förutsättningar för god samverkan mellan verksamhet, stadsdelsförvaltning och fastighetsägare samt riktlinjer för upphandling och inköp är väldigt viktiga för el-effektiv verksamhet. De har dock inte varit huvudfrågor för projekt Elsmart Bromma 2009 men berörs i avsnittet Elsmart förskola — resultat och slutsatser.

## Observationer i Bromma 2009

Elfakturan passerar idag inte förskolan utan betalas av stadsdelsförvaltningen. Rutiner och resurser för granskning och uppföljning är begränsade vilket gör att det händer att fakturor på ”okända” abonnemang betalas och höga fakturasummor inte kontrolleras.

Ansvarsfördelningen mellan hyresgästen, stadsdelsförvaltningen och fastighetsägaren vad gäller förutsättningarna för el-effektiv verksamhet är på samma gång tydlig och diffus. Tydlig och detaljerad vad gäller ansvaret för enskild utrustning och funktioner. Staden och SISAB har en s.k. krysslista där ansvaret regleras. För övriga hyresvärdar finns motsvarande specifikation. Ansvaret är dock diffust vad gäller utrustningens och funktionernas användning och el-effektivitet samt diffust vad gäller ansvaret för en helhetssyn på hela verksamhetens förutsättningar. Stadsdelsförvaltningen betalar elräkningen, dvs. varken förskolan eller fastighetsägare får del av minskade driftskostnader och el-effektiv verksamhet. SISAB och allmännyttan omfattas naturligtvis av stadens mål att till 2015 minska utsläppet av växthusgaser med 1 ton per person och år samt målet i stadens miljöprogram 2008-2011 att minska energianvändningen med 10 procent i stadens egna byggnader och anläggningar.

De fastighetsägare som Bromma hyr av har alla fleråriga underhållsplaner vilket gör framförhållning viktigt för att kunna vara med och diskutera önskemål om prioriteringar.

Erfarenheter från möten med förskolecheferna visar att de känner intresse för frågor om el-effektivitet men inte kan prioritera frågan i den utsträckning de vill.

## Möjliga åtgärder

Att tydligare för alla aktörer redovisa de faktorer som påverkar elanvändningen.

Att tydligt redovisa den minskade miljöpåverkan som el-effektiv verksamhet för med sig, dvs. tydliggöra det miljömässiga incitamentet.

Att tydligt redovisa de minskade driftskostnaderna som el-effektiv verksamhet för med sig, dvs. tydliggöra det ekonomiska incitamentet.

Att låta ekonomiska besparingar från el-effektiv verksamhet komma den aktör till godo som genomför åtgärden, dvs. tydligt ekonomiskt incitament för alla parter.

## **Mätning och statistik**

Användningen av el är en ganska diffus faktor bland alla förutsättningarna för en verksamhet som förskolans. En stor del av elanvändningen går till icke synbara funktioner som värme (i elvärmda fastigheter) och ventilation. Elanvändningen är dessutom svår att sätta i rättvis relation till verksamhetens omfattning och fastighetens status. Nivån på elanvändningen kan bero på statusen på fastighetens klimatskal, på personalens beteende eller på åldern på den tekniska utrustningen.

Att jämföra statistik för samma verksamhet över tid är dock en viktig metod för att upptäcka positiv och negativ utveckling. Användningen kan följas via elräkning, Fortums Energistatistik eller egna mätningar.

Fortum är ansvarig för att mäta elanvändningen och fakturera utifrån använda kWh.

### **Observationer**

el användningen på förskolorna i Bromma var 2009 i allmänhet hög även med hänsyn taget till att många har elvärme.

### **Åtgärder inom ramen för Elsmart Bromma 2009**

Som framgått i avsnittet Verksamhetens elanvändning har projektet genomfört en kartläggning av förskolornas elanvändning. De förskolor som ville fick varsin enkel elmätare, flyttbar och enfas, för att kunna göra egna mätningar på apparater.

De förskolor som deltagit i projekt Elsmart Bromma har som återkoppling fått sammanställningen Underlag för elsmart förskola. I den redovisas bland annat status vad gäller elanvändning med jämförelse över tid.

Mall för återkoppling till förskolan samt beskrivning av enkel elmätare finns i Elsmart kunskap, bilaga 3.

### **Resultat 2009**

Fortums Energistatistik är lätt att följa och visar på en trend för sammanlagd minskad elanvändning på förskolorna. Det sammantagna resultatet av all insatser redovisas i avsnittet Elsmart förskola — resultat och slutsatser.

Utdelning av en enkel elmätare till förskolorna har i viss utsträckning ökat intresset för att hitta dolda ”el-sänkor”; transformatorer, apparater på stand-by etc. Dock har inte alla som fått elmätaren rapporterat att de används.

### **Andra möjliga åtgärder**

Diskutera med Fortum om möjligheten att autogenerera e-post med trend på elanvändningen till verksamheterna, eventuellt graddagsjusterad<sup>2</sup>. Ansvar har stadsdelsförvaltningen.

Förbättra de indikatorer i ILS som beskriver energianvändning med hänsyn till faktisk fastighetsarea, typ av verksamhet samt eventuell elvärme. Ansvar har stadsledningskontoret.

## **Tariffoptimering**

Tariffen är den prislista som kunden betalar elen utifrån. Tariffen styrs av hur mycket el som förväntas användas och vid vilken tid (hur stor effekt som krävs vid ett visst tillfälle, dvs. summan av alla apparater och teknik som drar el och som används samtidigt). Ju högre förväntad elanvändning desto högre säkring (i Ampere) krävs vilket ger dyrare tariff. Alltså; ju fler apparater, lampor och installerad teknik desto högre säkring och högre tariff blir det. Tariffoptimering innebär att man anpassar prislistan efter den verkliga användningen och medför inte några kostnader utan är en rent administrativ åtgärd som spar pengar.

Tariffoptimering bör göras något år efter det att en verksamhet startat och sedan när åtgärder genomförts som påtagligt ändrar användningsprofilen, t.ex. om ventilationen kompletteras med värmeåtervinning eller vid byte till el-effektiv belysning.

Ansvar har den som står för abonnemanget, för Brommas del stadsdelsförvaltningen.

### Observationer i Bromma 2009

Tariffoptimering gjordes för de flesta abonnemangen 2005.

### Åtgärder inom ramen för Elsmart Bromma 2009

Tariffoptimering ingick inte i projekt Elsmart Bromma 2009.

## *Rutiner, kunskap och motivation*

Goda organisatoriska och kunskapsmässiga förutsättningar är grundläggande för el-effektiv verksamhet. Motivationen ökar för aktörer på alla nivåer med bra organisation, rutiner och goda kunskaper. Alla aktörer som påverkar de beslut och åtgärder som påverkar el-effektiviteten behöver ökad kunskap. Många kunskapsmässiga ”myter” lever kvar kring lysrör, vädring, ventilation etc. Beteendedelen är en underskattad del av ökad el-effektivitet.

Genom tydliga och väl kända rutiner läggs en god grund för systematiskt arbete med el-effektiv verksamhet. Rutiner kan bestå både av checklistor och enkla råd och bidrar till att verksamheten regelbundet uppmärksammar frågorna. De ska förenkla arbetet och reducera den el som används i onödan och som inte bidrar till verksamhetens kvalitet. Ansvar för rutiner, kunskap och motivation har verksamheten med stöd från stadsdelsförvaltningen.

Bromma stadsdelsförvaltning har 2009 tagit fram en miljöhandbok där det bland annat finns en checklista för hållbar energianvändning och en enkätundersökning av beteende för hållbar energianvändning. De finns att ladda ner på förvaltningens intranät: Bromma sdf => I min yrkesroll => Verksamhet => Miljö => Miljöhandbok.

### Observationer i Bromma 2009

Den genomförda enkäten visade att kunskapen är ganska splittrad bland förskolepersonalen kring vad och hur som kan göras för att öka el-effektiviteten. Före projektet angav 15 % att de visste hur förskolans elanvändning ser ut, efter projektet hade den andelen ökat till 64 %.

En viktig rutin är att förse fastighetsägaren med aktuella verksamhetstider. Då kan ventilation och värme justeras så att luftkvalitet och inomhustemperatur är god när verksamhet pågår men vara i sparläge övrig tid. Ansvar har verksamheten.

### Åtgärder inom ramen för Elsmart Bromma 2009

De förskolor som deltagit i projekt Elsmart Bromma har fått sammanställningen Underlag för elsmart förskola. I den finns tips för egna insatser, beskrivning av status vad gäller teknisk utrustning med mera.

En tvåtimmars utbildning för elsmart verksamhet genomfördes vid två tillfällen hösten 2009. Vid byte av vitvaror hösten 2009 hölls en ”obligatorisk” utbildning på två timmar för de förskolor som fick nya vitvaror. I utbildningarna gavs stöd för att ta fram rutiner för torkskåpsanvändning, vädring, avfrostning av frys, tändning och släckning av belysning etc.



Full aktivitet vid ett av utbildningstillfällena för förskolepersonal och lokalansvariga.

Andra åtgärder som genomfördes:

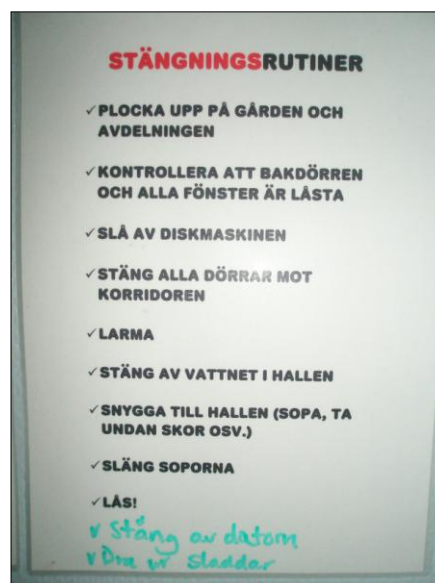
- via e-post har information skickats till intresserade, ca 100 personer, vid 9 tillfällen
- samarbete med miljösamordnaren på Bromma stadsdelsförvaltning
- underlag till APT och arbetsplatspärm har tagits fram
- information till chefsgrupper, skriftligt och via möten
- berörda förskolor har fått återkoppling om förbättringar, dvs. hur elanvändningen förändrats
- medverkan på 12 personalmöten/ miljögruppsmöten.

## Resultat 2009

En positiv utveckling av användning av rutiner, ökad kunskap och motivation är påtalig under projektet. Det visar besök på förskolorna och resultatet av den enkät som genomförts. Före projektet angav 29 % att förskolan hade rutiner för effektiv elanvändning, den andelen hade efter projektet ökat till 79 %. Före projektet angav 9 % att de inte visste om förskolan hade rutiner eller inte. Efter projektet angav ingen det alternativet.

Åtgärder för bättre rutiner, kunskap och motivation har under projekttiden inte kunnat mätas i kWh men kan genom enkäten och diskussioner beskrivas som viktiga.

Erfarenheter från utbildningarna visar även vikten av enkel och tydlig information. Utvärderingarna från de tre genomförda utbildningarna har genomgående varit mycket positiva.



## Andra möjliga åtgärder

En frågeställning som inte ingick i projekt Elsmart Bromma är att specifikt beskriva de miljömässiga motiven för el-effektiv verksamhet. Inte heller ingick frågan om vem som betalar elräkningen och vem som räknar hem en ekonomisk besparing. Dessa frågor är viktiga och bör utvecklas.

## Verksamhetens egen utrustning

Med verksamhetens egen utrustning avses dator, skrivare, fax, kopiator, kaffekokare, dokumentförstörare, akvarium, massagestol, ljusbord, vattenkokare, trådlösa telefoner, lamineringsmaskin, musikanläggning, digital fotoskärm etc. Hit räknas i det här sammanhanget inte vitvaror, (kyl, frys, tvättmaskin, torktumlare och torkskåp), de beskrivs under avsnitt Kyla, laga, tvätta och torka.

Ansvar för inköp och el-effektiv drift av egen utrustning har förskolan.

## Observationer i Bromma 2009

Andelen utrustning som står på stand-by eller med bakgrunds-effekt är hög. Speciellt datorer står ofta på jämt med motivet att de tar lång tid att starta upp.

El-effektiviteten, dvs. driftskostnaden, finns sällan med som kriterium vid inköp. Mycket av den teknik som installeras i t.ex. datanät och övervakningssystem står på dygnets alla timmar, dvs. 8760 timmar per år. Det gäller även apparater med transformatorer som förbrukar el även i avstängt läge. Även små effekter blir många kWh över året.

## Åtgärder inom ramen för Elsmart Bromma 2009

### Beteende

Förskolorna har i allmän information och vid utbildningstillfällen fått stöd till att skapa verksamhetsrutiner för hur den egna utrustningen används. Informationen har omfattat stand-by och bakgrundseffekt och illustrerats med räkneexempel. Se vidare avsnittet Rutiner, kunskap och motivation.

### Justering av drift

Timers, grenkontakter med strömbrytare och enkla elmätare köptes in och erbjöds förskolorna kostnadsfritt. Timers att ansluta till utrustning som används en kort tid och som sedan via timern slår av efter några timmar. Exempel på användning är kaffekokare, digitala fotoskärmar och ljusbord. Grenkontakter för att ansluta olika typer av utrustning och sedan stänga av alla via en knapptryckning. Exempel på användning är arbetsstation med dator, skärm och skrivare. Elmätare används för att via vägguttaget hitta utrustning som står på bakgrundseffekt eller med hög stand-by-förbrukning. Personalen fick själva installera utrustningen.

### Teknik

Vikten av att ställa krav på el-effektivitet vid inköp har påtalats vid information och utbildning. Projekt Elsmart Bromma har inte gjort någon uppdatering av verksamhetens egen utrustning.

### Resultat 2009

Medvetenheten om vikten av att se över driftstider för verksamhetens egen utrustning, stand-by och bakgrundseffekt har ökat. Det visar besök på förskolorna och resultatet av den enkät som genomförts. Andelen som tycker att det är enkelt att påverka elanvändningen har ökat från 31 % före projektet till 78 % efter.

Åtgärderna har inte kunnat mätas i kWh men kan mot bakgrund av ovanstående och som en del av den generellt minskade elanvändningen beskrivas som viktiga.

### Andra möjliga åtgärder

Ta fram underlag, en enkel handledning, för el-effektiva inköp och el-effektiv drift. Ansvaret bör vara delat mellan stadsdelsförvaltningen och verksamheterna.

Hitta en timer som går 12 timmar. Den som först öppnar verksamheten drar upp timern tolv timmar och sedan står apparaten (skrivare, dator och annat) på i 12 timmar för att sedan slå av. Ansvaret har verksamheten.

## *Pedagogisk verksamhet*

Varje verksamhet har sina specifika uppgifter och uppdrag. I dessa kan på olika sätt el-effektivitet integreras. För förskolans del är den pedagogiska verksamheten med barnen det som ligger närmast. I Läroplan för förskola, Lpfö 98, anges bl.a. att arbetslaget ska ge barn möjlighet att förstå hur egna handlingar kan påverka miljön. Genom att arbeta med barnens miljömedvetande påminns personalen om sitt eget beteende. För förskolorna ger Grön flagg-diplomerings genom Stiftelsen Håll Sverige Rent möjlighet att integrera pedagogisk verksamhet och miljöarbete. Förskolorna Ringarstigen 2 och Vultejusvägen 15 har utmärkelsen Grön flagg.

Den pedagogiska verksamheten har inte ingått i projekt Elsmart Bromma 2009. Ansvaret för integrering har verksamheten.

## *Inomhustemperatur*

Grundvärme i fastigheten kommer via ventilationen, oftast inställd på +19 °C i till-luften, (den luft som tillförs fastigheten). Människor och apparater tillför en del värme. Justering sker sedan med radiatorer till önskad inomhustemperatur. Varje grads temperatur-ökning eller -sänkning påverkar energianvändningen för värme med ca 5 %.

El som driver kyl, belysning och datorer etc. blir i slutändan värme och minskar därmed behovet av värme från elradiatorer. Projekt Elsmart Bromma utgår från att el ska användas effektivt i alla funktioner även om värmen kan tillgodogöras. Se avsnittet Förutsättningar och avgränsningar. Isolering, grund, dörrar och fönster ingick inte i projekt Elsmart Bromma 2009.

Ansvar för god inomhustemperatur har fastighetsägaren.

### **Observationer i Bromma 2009**

Inomhustemperaturen låg vid besök normalt kring 21 °C, med några få fall av temperatur upp mot 24 °C. Många påpekanden, nästan på alla förskolor, gjordes om dragiga och kalla golva samt ojämn temperatur i fastigheten. Inomhustemperaturen är ofta en källa till diskussion i personalgruppen. Upplevd värme är en relativ och beteendepåverkad faktor.

Det är inte helt ovanligt med fönster som står på glänt långa perioder, även under den alla årstiden. Detta skapar värmeläckage.

### **Åtgärder inom ramen för Elsmart Bromma 2009**

#### **Beteende**

Förskolorna har i allmän information och vid utbildningstillfällen fått stöd till att skapa verksamhetsrutiner för god inomhustemperatur. Personalgruppen har uppmanats att enas om en önskad inomhustemperatur samt att skapa rutiner för temperaturjustering, vädring och möblering. Se även avsnittet Rutiner, kunskap och motivation.

#### **Justering av drift**

Samtliga förskolor i Bromma erbjöds en enkel inomhustermometer, en per samlingsrum.

#### **Teknik**

På förskolan Osmundsvägen 6 installerades en zonreglering av elvärmen. Fastighetens rum har indelats i tre zoner. En till tre givare styr via en styrcentral värmen i samtliga radiatorer i respektive zon, de rumsgivare som tidigare fanns är urkopplade. En utegivare och en givare i ventilationens frånluft (den luft som förs från rummen till reningsfilter) kompletterar med temperaturdata. Zonindelningen ger jämnare temperatur i fastigheten och styrcentralen ger mjukare ökning och sänkning av el-tillförseln till radiatorerna. Pedagogerna kan själva via den enkla styrcentralen reglera önskad inomhustemperatur i respektive zon.

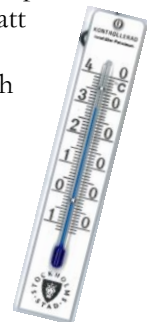
SISAB inventerade hösten 2009 vilka förskolor som hade el-takradiatorer och gjorde en plan för utbyte av dessa till väggradatorer. Genomförandet av detta är inte slutfört under 2009.

Genom SISAB:s försorg byttes trasiga el-radiatorer ut på fyra förskolor.

### **Resultat 2009**

Medvetenheten om vad personalen kan göra för god inomhustemperatur har ökat. Det visar besök på förskolorna och resultatet av den enkät som genomförts.

På Osmundsvägen 6 har effekten i kWh av ökad medvetenhet och teknisk förbättring med värmezoning kunnat beskrivas genom mätning i el-centralen. Effekten blev under



november 2009 en minskad elanvändning med ca 45 % för värme, jämfört med mars 2009. Hänsyn är tagen till varierande utomhustemperatur, s.k. graddagsjustering<sup>2</sup>.

### **Andra möjliga åtgärder**

Vid elvärmd fastighet: när och om proppskåpet läggs om till snabbsäkringar bör om möjligt alla radiatorer läggas i samma undergrupp, det gör det enklare att styra värmen via zoner. Ansvaret har fastighetsägaren.

Skapa och använda rutiner för att uppdatera fastighetsägaren med verksamhetstider i de fastigheter där inomhustemperaturen kan dras ner vid längre period utan verksamhet. Ansvaret har verksamheten.

## **Luftkvalitet inne**

Luftkvaliteten inne påverkas bland annat av vilken verksamhet som bedrivs, uppvärmningssystem, fastighetens täthet och ventilationssystemets utformning.

Driften av en anläggning med från- och tilluftsventilation med värmeåtervinning svarar för en stor del av fastighetens elanvändning, ca 15 % vid elvärme och ca 25 % vid annan uppvärmning.

Ventilationen behöver bara vara i drift när verksamhet pågår i fastigheten plus ca en timme innan verksamheten startar. I vissa fastigheter kan aktiv ventilation krävas utanför verksamhetstider, exempelvis vid radon i grunden eller krav i byggnadens konstruktion.

Ansvaret för ventilationens funktion samt att godkänd obligatorisk ventilationskontroll (OVK) är genomförd har fastighetsägaren.

### **Observationer i Bromma 2009**

På i stort sett alla förskolor har personal uttryckt frågeställningar kring luftkvaliteten inne. Det handlar främst om att det drar kallt från ventilationsdon och att luften känns instängd. Förekomsten av fönster som står på glänt är ganska hög årets alla årstider, vilket under den kalla årstiden skapar värmeläckage. Många ventilationsanläggningar stod vid projektets början på under tider då ingen verksamhet pågick.

En del adresser har icke godkänd OVK (obligatorisk ventilationskontroll).

### **Åtgärder inom ramen för Elsmart Bromma 2009**

#### **Beteende**

Förskolorna har i allmän information och vid utbildningstillfällen fått information om vad som påverkar luftkvaliteten inne. De har fått stöd till att skapa rutiner för vädring samt möblering. Det senare gäller fastigheter där ventilation har till-luft (luft från ventilationsanläggningen) placerade i golvnivå, s.k. deplacerande ventilationsdon. Se även avsnittet Rutiner, kunskap och motivation.

#### **Justering av drift**

På 44 förskolor har ventilationens driftstider justerats efter faktiska verksamhetstider. Hänsyn har tagits i de fall ventilation krävs längre tid före och efter verksamhet t.ex. på grund av radon.

SISAB genomförde i december 2009 en mätning och justering av värmeåtervinningen i ventilationsanläggningen på 10 förskolor.

Förskolecheferna har uppmanats att skapa och använda rutiner för att uppdatera fastighetsägaren då verksamhetstiderna ändras.

## Teknik

SISAB har uppdaterat samtliga sina 39 förskolor i Bromma till tidur med årsprogram för ventilationen, vilket gör det möjligt att programmera ventilationen så att den inte behöver vara igång onödigt mycket vid långhelger och andra perioder då verksamheten är stängd. Möjlighet till att fjärrstyra ventilationen finns på 5 av SISAB:s förskolor i Bromma. På en förskola har tidur med årsprogram installerats genom projekt Elsmart Bromma.

## Resultat 2009

Åtgärder för el-effektiv ventilation har inte mätts i kWh men kan anses vara en del av den generellt minskade elanvändningen. En enskild mätning gjordes av ventilationen på Osmundsvägen 6. Efter justering av ventilationens tidur utifrån verksamhetstider minskade elanvändningen med ca 46 % för driften. Jämförelsen gjordes mellan mars 2009 och november 2009. Hänsyn är tagen till varierande utomhustemperatur, s.k. graddagsjustering<sup>2</sup>.

## Andra tänkbara åtgärder

Att sätta in en timer för forcerad ventilation utanför verksamhetstiderna. Bra vid kvällsmöten.

Tillsammans med fastighetsägaren se till att den entreprenör som har ventilationsservice även har en checklista för el-effektiv ventilation, främst justering av värmeåtervinning.

## *Ljuskälla ute*

Förskolans verksamhet pågår utomhus året runt och har då under delar av året behov av bra och effektiv utebelysning.

Ansvaret för ljuskällan ute har fastighetsägaren.

Vid byte av ljuskällor bör i första hand LED väljas. Om man väljer lågenergilampor/kompaktlysrör måste det finnas en rutin för insamling av farligt avfall eftersom de innehåller kvicksilver.

## Observationer i Bromma 2009

Belysningen ute styrs oftast av ljusrelä, ibland kompletterad med tidur. De flesta väggarmaturer har lågenergilampor eller halogenlampor. På flertalet förskolor påpekar personalen osäkerhet om driftstider för utebelysningen; den står tänd när det är ljust eller inte tänd när det är mörkt. Data om detta är inte sammanställt inom ramen för Elsmart Bromma 2009. SISAB genomförde under hösten 2009 en inventering av utebelysningen på sina fastigheter i Bromma.

En del fastigheter har stora träd och buskar vilket begränsar solljusets möjlighet att nå utemiljön.

## Åtgärder inom Elsmart Bromma 2009

Inga åtgärder genomfördes inom ramen för projektet.

## Möjliga åtgärder

Att anpassa belysning till verksamhetens behov genom belysningsplanering; ljust på rätt ställe, vid rätt tidpunkt och med effektiv teknik. Ansvaret har fastighetsägaren.

Byta ut ljuskällor till effektivast möjliga. Ansvaret har fastighetsägaren.

Justera tidur samt skymningsrelä. Ansvaret har fastighetsägaren.

Skapa och använda rutiner för att uppdatera fastighetsägaren med verksamhetstider. Ansvaret har verksamheten.

## Ljusmiljö inne

Ljusmiljön är en viktig del av en bra arbetsmiljö. Den påverkas av ljusinsläpp utifrån, belysningens utformning och placering samt möblering och färger i rummet.

För god ljusmiljö inne finns allmänbelysning som är fastighetsägarens ansvar samt punktbelysning som är verksamhetens ansvar. Allmänbelysningen är oftast lysrör, punktbelysningen oftast skruvsockel eller spot-lampor. För kravbeskrivning, jämförelse mellan olika ljuskällor etc. se Elsmart kunskap, bilaga 3.

Ansvaret för rutiner kring hur inomhusbelysning tänds och släcks har verksamheten.

### Observationer i Bromma 2009

Installerad ljusstyrka är ofta hög i förhållande till norm. En genomsnittlig förskola med två avdelningar har över 200 enskilda ljuskällor. De flesta förskolor har lysrör av T8-modell, ett fåtal lysrör av den mer el-effektiva T5-modellen. Lampor med skruvsockel har nästan uteslutande glödlampor, ett fåtal lågenergilampor. Ljusslingor av olika slag är vanliga, både med och utan transformatorer.

Andelen belysning som står tänd utan att bidra till verksamhetens kvalitet är hög. Belysningen är troligen det område mest störst förbättringspotential i procent vad gäller beteende. Intresset är stort för aktiv belysningsplanering; rätt belysning på rätt ställe och som bidrar till god verksamhet. En del fastigheter har träd och buskar nära husfasaden vilket begränsar insläppet av solljus.

Priserna på lågenergilampor och LED-lampor<sup>1</sup> genom Simonsen Onemed ligger många 10-tals procent över medelpris i handeln.

Om lågenergilampor sätts in måste det säkerställas att det finns rutin för insamling av farligt avfall (en sönderslagen lågenergilampa hanteras som farligt avfall, en icke fungerande men med helt glas som el-avfall).

### Åtgärder inom ramen för Elsmart Bromma 2009

#### Beteende

Förskolorna har i allmän information och vid utbildningstillfällen fått stöd till att skapa verksamhetsrutiner för hur belysning tänds och släcks. Se även avsnittet Rutiner, kunskap och motivation.

#### Teknik

På sex förskolor har befintliga T8-lysrör 36W respektive 18W bytts ut mot Long Life Eco Saver T8-lysrör 32W respektive 16W.

På fyra förskolor har i stort sett alla glödlampor med E27-sockel 40W respektive 60W bytts ut mot LED 7W samt spot-lampor GU10 35 W bytts ut mot LED 5 W. På ytterligare fem förskolor har enstaka liknande byten gjorts Ca 200 st. LED E27-sockel och 100 st. LED GU10-sockel har installerats.

Rörelsevakt kopplad till belysningen har installerats på en förskola i personalens omklädningsrum och i köket.

### Resultat 2009

Tillsammans med torkskåpsrutiner har ljusmiljön varit det område där förskolepersonalen varit aktivast. Rutiner för hur belysningen tänds och släcks, vilka lampor som ska vara tända under olika tider av verksamheten har tagits fram.

Byte till lysrör Eco Saver minskar elanvändningen i dessa armaturer med ca 10 %. Byte till LED i enskild armatur minskar elanvändningen i dessa med ca 80 %.

Byte till lysrör av Long Life-kvalitet samt LED i skruvsockel minskar behovet av byte av trasiga ljuskällor avsevärt i och med att de har mycket längre brinntid.

### **Andra möjliga åtgärder**

#### **Beteende**

Utforma modell för aktiv planering av ljusmiljön utifrån verksamhetens behov. Exempel är personellt stöd, enkel handbok, sammanställning av goda exempel. Ansvaret är inte specificerat.

Skapa verksamhetsrutiner för möblering för att optimera ljusinsläpp och utnyttjande av befintlig belysning. Ansvaret har verksamheten.

#### **Justering av drift**

Klippa/ flytta träd och buskar runt fastigheterna för att ljus och solvärme ska komma åt. Ansvaret har fastighetsägaren.

#### **Teknik**

Skapa möjlighet att släcka delar av belysning i korridorer. Ansvaret har fastighetsägaren.

Byta ut allmänbelysning mot LED. Ansvaret har fastighetsägaren.

När och om proppskåpet läggs om till snabbsäkringar bör om möjligt all belysning läggas i samma undergrupp, det gör det enkelt att stänga av all belysning i ett sammanhang. Ansvaret har fastighetsägaren.

## ***Vatten och varmvatten***

Varmvatten är en stor del av förskolans energianvändning, ca 10 % på en förskola med elvärme. De flesta förskolor i Bromma har en el-driven varmvattenberedare, ett fåtal har varmvatten via fjärrvärme. Varmvatten måste hålla minst 55 °C för att undanröja risken för tillväxt av Legionella.

Medelförbrukningen av kranvatten beräknas nationellt för förskolor ligga på ca 9 kbm per barn och år<sup>4</sup>.

Ansvaret för effektiv vattenanvändning har verksamheten. Ansvaret för god försörjning av vatten och varmvatten har fastighetsägaren.

### **Observationer Bromma 2009**

En del förskolor upplever att varmvattnet inte räcker till. Vattenanvändningen är något högre än genomsnittlig, kring 10 kbm per barn och år, med några få förskolor med hög förbrukning. Hög vattenanvändning indikerar hög användning av varmvatten.

### **Åtgärder inom Elsmart Bromma 2009**

#### **Beteende**

Förskolorna har i allmän information och vid utbildningstillfällen fått stöd till att skapa verksamhetsrutiner för effektiv vatten- och varmvattenanvändning. Se även avsnittet Rutiner, kunskap och motivation.

#### **Resultat 2009**

Åtgärder för el-effektiv användning av vatten och varmvatten har inte kunnat mätas i kWh men kan genom enkät och som en del av den generellt minskade elanvändningen beskrivas som viktiga.

## Andra möjliga åtgärder

Justering av varmvattenberedare och VVC-pump för optimal drift. Ansvaret har fastighetsägaren.

Viktigt att skapa och använda rutiner för att uppdatera fastighetsägaren med verksamhetstider. Varmvattnet kan i vissa fall stängas av under perioder då verksamheten är stängd. Ansvaret har verksamheten.

Installera snålspolande armatur. Ansvaret har fastighetsägaren.

Diskutera med Stockholm vatten om möjligheten att autogenerera e-post med trend på förbrukningen av vatten till verksamheterna. Gäller de förskolor som har fjärravläsning av vattenmätaren. Ansvaret har stadsdelsförvaltningen.

## Kyla, laga, tvätta och torka

Detta område omfattar den utrustning som förskolorna har för hantering av mat och kläder; kyl- och frysskåp, spis, ugn, diskmaskin, tvättmaskin, torktumlare och torkskåp. Dessutom omfattas fläkt (processventilation) i anslutning till spis och diskmaskin.

Ansvaret för inköp, driftsunderhåll och el-effektiv användning av vitvaror har verksamheten. Ansvaret för processventilation har verksamheten i SISAB:s fastigheter.

### Observationer Bromma 2009

Andelen gamla vitvaror med föråldrad teknik är hög på förskolorna, i åldersspannet 10-20 år gamla. Stora investeringskostnader för speciellt storköksmaskiner gör att gamla och icke el-effektiva maskiner lappas och lagas.

Kunskapen om användandet av vitvaror på ett el-effektivt sätt kan förbättras inom alla funktioner kyla, laga mat, tvätta och torka.

### Åtgärder inom ramen för Elsmart Bromma 2009

#### Beteende

Förskolorna har i allmän information och vid utbildningstillfällen fått stöd till att skapa verksamhetsrutiner för effektiv användning av vitvaror. Se vidare avsnittet Rutiner, kunskap och motivation. Ett villkor för att erbjudas byte av kyl, frys och torkskåp i september 2009 var att rutiner för användning skulle formuleras eller uppdateras samt kommuniceras med hela personalgruppen. Inför bytet bjöds representanter från berörda förskolor in till en obligatorisk utbildning med genomgång av el-effektiv användning samt information om syftet med projekt Elsmart Bromma.

Tillsammans med bland andra Stockholms Energicentrum har ett material kring torkskåpsanvändning, Mer luft i brallan, tagits fram och delats ut till alla kommunala förskolor i Bromma.

#### Justering av drift

Förskolorna har i allmän information och vid utbildningstillfällen fått stöd till att formulera eller uppdatera rutiner för temperaturjustering, avfrostning samt städning av kondensor/galler på kyl- och frysskåp.



## Teknik

Under september 2009 byttes 96 torkskåp, 16 frysskåp och 12 kylskåp ut mot nya el-effektiva skåp med bästa energiklassning. Erfarenheter från inköp av el-effektiva vitvaror finns i Elsmart kunskap, bilaga 3.

## Resultat 2009

Den tekniska standarden på kyl, frys och torkskåp har höjts avsevärt på berörda förskolor. Motivationen till att använda kyl, frys och torkskåp på ett el-effektivt sätt har höjts både på förskolor som fått nya vitvaror och på övriga förskolor. Det visar besök på förskolorna och resultatet av den enkät som genomförts.

Jämförande mätningar mellan gamla och nya vitvaror (kyl, frys och torkskåp) visar att elanvändningen minskat med 30-50% per skåp.

## Andra möjliga åtgärder

Vid nyetablering av en verksamhet bör kapacitetsbehovet vad gäller vitvaror noggrant analyseras, speciellt total på volym för kyl och frys. Ansvaret har verksamheten.

Vid nyetablering skapa rutiner för bra placering av vitvaror. Till exempel att det enkelt går att städa baksidan, att kyl och frys inte placeras bredvid diskmaskin eller varmluftsugn eller att annan möblering påverkar vitvarornas el-effektivitet. Ansvaret har stadsdelsförvaltningen.

Stor potential till el-effektivare verksamhet finns i fortsatt utbyte av torkskåp, kyl- och frysskåp samt tvättmaskiner, diskmaskiner, ugnar och spisar. Ansvaret har verksamheten.

Höja kraven på centralupphandlade leverantörer att offerera el-effektiva vitvaror. Ansvaret har stadsledningskontoret.

Autogenererad påminnelse att frosta av frysen via GroupWise. Ansvaret har stadsdelsförvaltningen.

## Fläkt/ processventilation

På vissa förskolor finns i köket ett fläktsystem, s.k. processventilation, separerat från allmänna ventilationen med uppgift att fånga in luftföroreningen direkt vid spis eller diskmaskin. Inga åtgärder gjordes inom ramen för projekt Elsmart Bromma 2009.

## Övrigt

### Hiss

Ofta förbrukar lampan i hissen, som står på dygnet runt, mer än användandet av själva hissen. Säkerhetskrav kan finnas på att belysning ständigt ska vara tänd i hissen. Inga åtgärder genomfördes inom ramen för projekt Elsmart Bromma 2009.

Möjliga åtgärder är att byta ut belysningen i hissen till el-effektiv. Ansvaret har fastighetsägaren.

### Värmekablar

En del fastigheter har värmekablar installerade. Funktionen kan vara att hålla vattenledningar frostfria under vintern, att hålla mark runt fastigheten is- och snöfritt eller värma golv i groventré. Inga åtgärder genomfördes inom ramen för projekt Elsmart Bromma 2009.

Möjliga åtgärder är att justera temperaturintervall i värmekablarna. Värmekablar behöver inte stå på när de inte har någon funktion. Ansvaret har fastighetsägaren.

## **Energideklaration**

Lagen om energideklaration av fastigheter omfattar de fastigheter som förskolorna hyr och ska upprättas av fastighetsägaren. En energideklaration är ett utmärkt underlag för att identifiera åtgärder för el-effektiv verksamhet. Ingen av projektets förskolor har verksamhet i fastigheter med upprättad energideklaration.

## **Föräldramedverkan**

Föräldrarna är en målgrupp för information om framför allt torkskåpsanvändning, inomhustemperatur och ljusmiljö inne. Förskolan Ringen, Ringarstigen 2, kommunicerar sitt miljö- och energiarbete med föräldrarna via anslag i entrén och på föräldramöten.

## **Städning**

Användningen av el för städning påverkas av städmetod; hur mycket maskiner som används (dammsugare, högtryckstvätt). Viktigt är att städning bakom kyl och frys, kompressorns kondensgaller, ingår i städupphandlingen och görs minst en gång per år. I städupphandlingen bör även definieras vid vilka tidpunkter städning sker så att tänd belysning och ventilationsdrift utan funktion undviks. Sker våtstädning kan krav finnas på ventilationsdrift.

## Elsmart förskola — resultat och slutsatser

---

Bromma stadsdelsförvaltning erbjuder förskoleverksamhet av god kvalitet. För verksamheten krävs utrustning och funktioner som drivs med el. Till viss del används elen ineffektivt både vad gäller teknik, driftsjusteringar och beteende. Ett grovt överslag visar att 10 - 25% av den el förskolorna idag använder inte bidrar till kvaliteten i verksamheten men kostar pengar och påverkar miljön negativt. Då är hänsyn inte taget till den effektivare användning av el som förbättrad isolering och status på dörrar och fönster skulle innebära. De 10-25 % härrör sig från t ex. pedagoger som tror att lysrör inte ska släckas och inte använder torkskåp på effektivast sätt, fastighetsägare som inte vet när ventilationen står på och som inte åtgärdar felaktiga el-element, stadsdelsförvaltningen som betalar elräkningar utan att veta vilket abonnemang de tillhör eller som inte ställer krav på el-effektivitet vid upphandling, frysskåp som står och drar tiofalt mot normalt eller otydliga incitament och förutsättningar för el-effektiv verksamhet etc.

Orsakerna till detta är många och inte alltid beroende på brist på vilja. Tvärt om är viljan stor hos alla parter att driva en el-effektiv verksamhet, både av ekonomiska och miljömässiga skäl. Den viljan kombinerad med tydliga rutiner och uppföljning, förbättrade kunskaper och långsiktiga insatser kan, utan några större investeringar i tid och pengar, kapa bort elanvändningens ”tomma 10-25 %”. Under 2009 har förskoleverksamheten i Bromma börjat lägga en strukturerad grund för en verksamhet som är el-effektiv. En del av denna utveckling var projekt Elsmart Bromma.

### *Resultat 2009*

Resultatet av projekt Elsmart Bromma 2009 kan sammanfattas som

- Ökade kunskaper och ökat engagemang
- Fler medvetna val
- Förbättrade rutiner
- Utvecklad samverkan mellan stadsdelsförvaltning, fastighetsägare och förskolorna
- Förbättring av teknisk standard och driftinställningar
- Bättre arbetsmiljö
- Sjunkande elanvändning
- Minskad miljöpåverkan
- Lägre driftskostnad.

Kunskaperna och engagemanget kring el-effektiv verksamhet har ökat bland personal och chefer på förskolorna, hos berörda på stadsdelsförvaltningen och hos fastighetsägarna. Som en följd har motivationen att göra medvetna, el-effektiva, val ökat. Ett års projekt är kort tid att styrka detta men det tar sig till uttryck i de frågor och diskussioner som förts mellan parterna under året, i de beställningar med skärpta el-effektivitetskrav som gjorts under hösten och i den enkät som genomförts bland förskolepersonalen. Enkäten fick 42 svar före projektet och 29 efter. Andelen som anser att elanvändningen är en viktig fråga för förskolan har ökat från 81 % till 93 % (stämmer ganska bra + stämmer helt). Andelen som anser att det inte är en viktig fråga (stämmer inte alls + stämmer ganska dåligt) har minskat från 10 % till 0 %. Andelen som vet hur förskolans elanvändning ser ut har ökat från 15 % till 64 %. Se vidare Förutsättningar för Brommas förskolor att vara el-effektiva, sammanställning av enkät 2009, bilaga 4.

Ett uttryck för ökad medvetenhet och kunskap är de rutiner som utvecklats och kommit mer till användning. På förskolorna är det rutiner för vädring, belysning, apparater och vitvaror, framför allt torkskåpsanvändning. På stadsdelsförvaltningen och hos fastighetsägarna kräver

utveckling av rutiner ofta längre tid, här handlar det om upphandling, underhåll och drift. En rutin som omfattar alla, som har stor påverkan på el-effektiv verksamhet och som utvecklats är förmedlingen av driftstider mellan förskolorna och fastighetsägarna. Resultatet av enkäten visar att efter projektet anser 79 % att de har rutiner för effektiv elanvändning ( stämmer ganska bra + stämmer helt) mot 29 % före.

Projektets tydliga fokus på att skapa förutsättningar för el-effektiv verksamhet har påtagligt utvecklat samverkan mellan stadsdelsförvaltning, fastighetsägare och förskolorna. Ökad samsyn mellan stadsdelsförvaltningen och SISAB har lagt grunden för att åtgärda några av de största källorna till ineffektiv elanvändning, t ex. ventilationsstyrning och belysning.

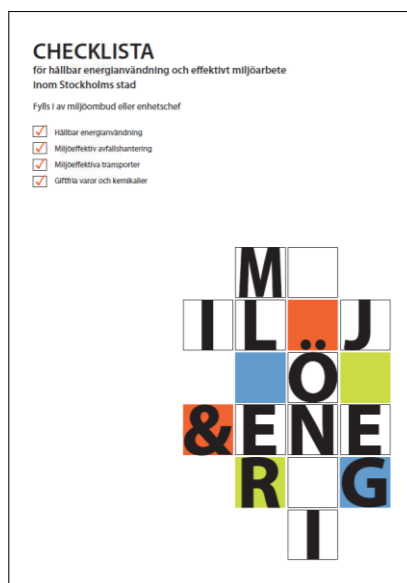
De investeringar som gjorts inom projekt Elsmart Bromma 2009 och av SISAB har avsevärt förbättrat den tekniska standarden på 96 av förskolornas torkskåp, på 28 kyl- och frysskåp, på ljusmiljön inne på 12 förskolor, på hela värmejusteringen på en förskola och enskilda element på fyra förskolor samt ventilationsstyrningen på 44 förskolor Dessutom har förskolepersonalen fått utrustning (grenkontakter, timers och elmätare) för att själva kunna använda utrustning el-effektivt.

Genom att använda tydliga rutiner och utnyttja installationer och utrustning, ny och gammal, på optimalt sätt (ventilation, värmesystem, torkskåp, belysning etc.) blir effekten inte bara att ökad el-effektivitet utan inom många områden även förbättrad arbetsmiljö. Exempel är god inomhustemperatur, luftkvalitet och ljusmiljö samt kortare torktider i torkskåp.

Elanvändningen på två av de förskolor som deltagit i projekt Elsmart Bromma 2009 har minskat dramatiskt. Förskolan Ringarstigen 2 har under perioden september – november 2009 minskat sin elanvändning med drygt 35 % jämfört med motsvarande period 2008. Det motsvarar en minskad driftskostnad med ca 35 000 kr över året. Förskolan Osmundsvägen 6 har vid samma jämförelse minskat sin elanvändning med ca 25 %. Det motsvarar en minskad driftskostnad med ca 30 000 kr över året. Vid jämförelsen är hänsyn tagen till varierande utomhustemperatur, s.k. graddagsjustering<sup>2</sup>.

Dessa två förskolor har personal som engagerat sig mycket för en el-effektiv verksamhet och är fastigheter där driftsjusteringar gett stor effekt samt där tekniska förbättringar gjorts på flest områden i projektet.

Det är svårt att beräkna hur stor den sammanlagda effekten blivit på de förskolor som deltagit i Elsmart Bromma 2009. Förutsättningarna har varierat kraftigt. De flesta har elvärme, några har fjärrvärme, engagemanget från personalen har varierat, driftsjusteringarna har givit olika stor effekt, de tekniska förbättringarna har fördelats olika och verksamheten har förändrats på några förskolor. Därtill kommer att tiden för jämförande statistik är kort, de flesta åtgärder i projektet genomfördes under september – november 2009. En beräkning på elanvändningen på de 11 förskolor med elvärme som deltagit under hela projekttiden visar på en minskning med ca 9 % under perioden september – december 2009 jämfört med motsvarande period 2008. De 33 förskolor som på något sätt har deltagit i projektet har genomsnittligt minskat sin elanvändning med 5 %. Då är ingen hänsyn tagen till uppvärmningsform, genomförda renoveringar i fastigheten eller ändrad verksamhet under jämförelseperioden. Av bland annat de två senare orsakerna har elanvändningen ökat på 13 av de 33 förskolorna under jämförelseperioden. Som jämförelse har elanvändningen på Brommas samtliga 70 förskolor sammanlagt varit oförändrad under jämförelseperioden. Bromma stadsdelsförvaltning betalar ca 5 500 000 kr per år för el till förskolorna.



Checklista till stöd för bra rutiner, framtagen av Bromma stadsdelsförvaltning.

Minskad elanvändning, färre byten av ljuskällor och minskat servicebehov på vitvaror ger minskad miljöpåverkan och lägre driftskostnad. En förbättrad arbetsmiljö torde påverka kostnaderna positivt i form av friskare personal. Dessutom kan man spekulera i att förmodat färre klagomål på värme och ventilation kan bidra till färre besök av servicepersonal.

Viktigt är att de flesta åtgärderna för el-effektiv verksamhet är bestående över tid. Grunden för bra beteende är lagd liksom rutiner för driftsjusteringar. De tekniska förbättringarnas livslängd varierar men kan uppskattas till 5-10 år med avseende på el-effektivitet och driftskostnad.

## Måluppfyllelse Elsmart Bromma 2009

Mål satta vid projektets start	Måluppfyllelse	Kommentar
El-inventering genomförs och dokumenteras på 26 förskolor.	Inventering genomfördes på 22 förskolor.	Detaljgraden varierade; på 12 förskolor noterades varje enskild lampa, apparat och installation, på övriga större installationer samt vitvaror.
El-besparande åtgärder föreslås, genomförs och dokumenteras på berörda förskolor.	Dokumentet Underlag för elsmart förskola har tagits fram för 22 förskolor. Dokumentet innehåller råd, åtgärder och data kring elanvändning.	Genomförande och dokumentation har varierat mellan förskolorna beroende på prioritering av tid och resurser.
Minst 50 % av personalen på var och en av de berörda förskolorna får utbildning i energi-effektiviserande åtgärder och känner till riktlinjerna för miljöarbetet.	48 personer har deltagit på gemensamma utbildningar. Ca 100 personer har deltagit i genomgångar ute på förskolorna. Sammanlagt har personal på 25 förskolor fått utbildning.	Intresset var stort för utbildning. Svårighet att få vikarier och önskemål om längre framförhållning med datum gjorde att alla intresserade inte hade möjlighet att delta i utbildningarna.
Tillgängliga medel i projektet investeras i elbesparande åtgärder på minst fem av förskolorna.	Med projektets medel har 96 torkskåp, 28 kyl- och frysskåp byts ut, ljuskällor bytts på 9 förskolor, närvarostyrd belysning har installerats på en förskola, värmejusteringen har förbättrats på en förskola, ventilationsstyrningen har förbättrats på fem förskolor. Grenkontakter, timers, inomhustermometrar och elmätare har tillhandhållits.	Sammanlagt har 25 förskolor tagit del av dessa insatser. Fastighetsägaren SISAB har bytt allmänbelysning på tre förskolor, installerat årstidur till ventilationen på 39 förskolor, justerat ventilationens värmeåtervinning på 10 förskolor och bytt trasiga radiatorer på tre förskolor.
Elanvändningen mätt i kWh/m <sup>2</sup> följs upp och jämförs före och efter genomförda åtgärder på de berörda förskolorna och beräkningar på den ekonomiska effekten görs.	Dokumentet Underlag för elsmart förskola har tagits fram för 22 förskolor. Dokumentet innehåller råd, åtgärder och data kring elanvändning.	
Elanvändningen minskar med 20 % på förskolor som får omfattande investeringar och med 5 % på övriga 21 förskolor.	El-förbrukningen på förskolan Ringarstigen 2 har under perioden september – december 2009 minskat med drygt 35 % jämfört med motsvarande period 2008. Förskolan Osmundsvägen 6 har vid samma jämförelse minskat sin förbrukning med ca 25 %. En beräkning visar på en genomsnittlig minskning med 5 % på övriga förskolor som medverkat.	
Minst två utbildningstillfällen i energieffektivisering genomförs för övriga miljöombud och enhetschefer på förvaltningen som inte ingår i de 26 utvalda förskolorna.	Tre gemensamma utbildningstillfällen är genomförda, varav ett var öppet för övriga stadsdelsförvaltningen.	
En slutrapport tas fram där genomfört arbete och effekter mätt både i kWh/m <sup>2</sup> samt i ekonomiska termer redovisas samt förslag till hur förvaltningen bör fortsätta arbeta med energieffektivisering.	Se detta dokument.	

## Lärdomar för framtiden

Elsmart Bromma pågick under ett år, 2009. Mycket hann göras och resultatet blev gott. Mer tid till projektförberedelser och en längre projekttid hade kunnat utveckla resultatet ytterligare och givit åtgärder ett mer långsiktigt perspektiv.

### Organisationsfrågor

#### Övergripande för staden

Under projektets gång har ofta incitamentsfrågan lyfts fram. Två viktiga incitament för alla parter är att de åtgärder som görs leder till minskad miljöpåverkan och lägre driftskostnader. Minskad miljöpåverkan lyfts fram av 82 % av förskolorna som viktig drivkraft. Ekonomiska vinster lyfts fram av 50 % av förskolorna som viktig drivkraft, trots att besparingen kommer stadsdelsförvaltningen till godo centralt där elräkningen betalas. Samtliga medverkande förskolor, stadsdelsförvaltningen och SISAB är parter i samma koncern, Stockholms stad, och är därmed även delar av samma budget.

Till incitamentsfrågan hör förhållandet att staden inte sällan har dålig kontroll över vad elen används till och vem som har ansvaret för hög elanvändning. Exempel kan vara abonnemang som ingen vet vad det tillhör, installationer som görs utan att den som betalar elen är medveten om driftskostnaden (datanätverk, säkerhetssystem), teknik som inte är optimalt justerad etc. Det är en utmaning att kartlägga och få kontroll över liknande frågor. Incitamentsfrågan bör utvecklas vidare, både ur miljöaspekt och ur ekonomisk aspekt.

För staden i sin helhet är det viktigt att ha energiaspekten med i planering av nya förskolor eftersom de vitvaror, den teknik man väljer och de förutsättningar för el-effektiv verksamhet som skapas kommer att användas länge. Merparten av de tekniska installationer som är aktuella på en förskola har betydligt högre kostnader för driftselen än inköp, installation och avveckling sett över livslängden. Stadsdelsförvaltningen upplever själv att man måste bli bättre beställare och detta kan även utvecklas på stadsledningsnivå och i fastighetsbolagen.

Staden bör tydligare använda försäkringsbolagens krav på el-revision<sup>5</sup> och protokollet från revisionen som underlag för arbetet med ökad el-effektivitet. En el-revision pekar oftast på åtgärder som ska göras för ökad el-säkerhet, dessa åtgärder medför kostnader som fördelas både på fastighetsägare och på hyresgäst.

Det framgångsrika samarbetet mellan förskolorna, stadsdelsförvaltningen och fastighetsägarna visar på vikten av tydliga och raka kontaktvägar samt snabb återföring av erfarenheter och goda exempel mellan alla nivåer. Liknande samarbete antas kunna skapas med andra fastighetsägare som staden hyr av. Ett samarbete som utvecklas måste också ha en långsiktighet. Speciellt från förskolorna har förväntningarna varit stora på projektet. Alla nivåer i stadens organisation måste vara beredda på att svara upp mot de förväntningar som skapas och att förändringar verkligen sker och blir bestående. Samarbetet har även visat på vikten av att hyresgästen engageras och motiveras att medverka i ett arbete för ökad el-effektivitet.

På samma sätt som de ekonomiska förehavandena på en förvaltning har en controller bör även de val och åtgärder som påverkar energianvändningen, och därmed både miljö och ekonomi, ha en controllerfunktion.

#### Samverkan med SISAB

Samarbetet mellan stadsdelsförvaltningen och SISAB har varit mycket viktigt för projektet. Det har lett till insatser för ökad el-effektivitet har prioriterats och att frågan blivit en punkt på möten mellan parterna.

SISAB:s förvaltare följer i sin planering de anvisningar som bolaget tar fram. För att långsiktigt driva på el-effektiva lösningar i SISAB:s fastigheter bör stadsdelsförvaltningarna, i egenskap av hyresgäst, erbjuda sina erfarenheter som underlag för att utveckla dessa anvisningar.

Avtalet mellan SISAB och stadsdelsförvaltningen kan utvecklas för att förenkla beslut och genomförande av åtgärder.

### Projektledning

En viktig framgångsfaktor för projekt Elsmart Bromma 2009 var att personella resurser tydligt var avsatt för att driva arbetet.

För ett liknande arbete som Elsmart Bromma underlättar det mycket om det finns ett riktigt bra administrativt underlag med adresser, el-abonnemang och kontaktpersoner.

Viktigt är att ha en referensgrupp från berörda parter i projektet. Gruppen behöver inte ha möten som huvudsaklig kontaktväg. Telefon, Internet, e-post kan vara alternativa vägar.

Om inventeringar på plats i verksamheten ska göras, vilket ger utmärkt underlag för analys och åtgärder, bör bra rutin för inventeringen, protokoll och sammanställning finnas. Att göra en noggrann inventering med hög detaljnivå lönar sig för att kunna gå tillbaka och se förändringar i förutsättningarna. Fastighetsägare har ofta en långsiktig investeringsplan och då är det bra att ha underlag för diskussion av kommande prioriteringar.

God framförhållning vid kontakt med aktuella medaktörer gör det enklare att komma in i ett samarbete utan stress och med tillräcklig planeringstid. Detta gäller alla nivåer inom staden. Särskilt kan nämnas gruppen förskolechefer som får ökade krav i och med decentralisering av ansvarsområden. Dialogen med dem har varit mycket viktig och samtidigt svår att få tid till på grund av dessa skäl. Samtidigt har gruppen varit mycket tacksam för det samarbete projektet inneburit.

Genomförandet av projekt Elsmart Bromma krävde mötestid av projektgruppen, se avsnittet Om projektet. Övrig avsatt tid var sådan som hade direkt koppling till redan befintliga arbetsuppgifter kring förskoleverksamheten.

### Upphandling

Staden arbetar mycket med centrala upphandlingar. Dessa är värdefulla för verksamheterna och måste vara utformade så att det är enkelt och prisvärt att handla el-effektiva varor, tjänster och underhåll. Centralt upphandlade leverantörer måste ha som krav/ rutin att erbjuda det mest energieffektiva alternativet vid förfrågan från stadens verksamheter. Exempelvis bör el-effektiva alternativ komma överst på listor som leverantören presenterar, styrning av upphandling görs så att man inte får/ inte kan köpa el-ineffektiv utrustning. Det ger även möjlighet att påverka leverantörer att utveckla sitt utbud.

Enkla räknenuddar kan tas fram som beräknar driftskostnad och total kostnad under tjänstens eller funktionens livstid.

Upphandling av tillsyn, skötsel och service måste omfatta bevakning och justering av funktioner för el-effektiv teknikanvändning. Driftpersonal eller drifts-entreprenörer måste utföra tillsyn, skötsel och service i enlighet med de drift- och underhållsinstruktioner som är uppsatta.

Framförhållning är viktigt när beställningar ska göras. Tid mellan offertformulering, offert svar, beställningsbeslut och leverans är alltid längre än vad man tror.

### Mätning och statistik

Statistik är ett tydligt verktyg för att kommunicera nuläge och senare uppnått resultat. Med utgångspunkt i statistik kan tydliga och offensiva mål sättas. "What gets measured gets done".

Om inte fakturan, som ju är en bra källa för statistisk, passerar verksamheten bör andra former av återkoppling av elanvändningen göras. Denna återkoppling bör göras till alla parter som påverkar förutsättningarna för el-effektiv verksamhet; fastighetsägaren, stadsdelsförvaltningen och personalen. Kanske kan stadsdelsförvaltningen återkoppla med

hur elanvändningen utvecklas. En rad per halvår hur elanvändningen har ändrats och lägga med lite goda råd.

Verksamheten bör kunna ha möjligheten att göra egna avläsningar av elmätare eller i alla fall enkelt få fram statistik som visar faktisk elanvändning.

Det är viktigt att hitta det som står och drar jämnt även om det är låg effekt. Varje watt som ständigt står på, 8760 timmar per år, förbrukar 8,7 kWh. En dokumentförstörare med transformator som drar 10 W och är ansluten till elnätet även när den inte används drar 87 kWh, dvs. kostar ca 100 kr per år bara genom att vara ansluten till vägguttaget. Utan att bidra till verksamhetens kvalitet. Ett annat exempel är de höj- och sänkbara bord som finns på allt fler kontor i Bromma och som har en inbyggd transformator som står på när el-kontakten är i väggen. De 160 bord som finns på Bromma stadsdelsförvaltnings huvudkontor har på detta sätt en årlig driftskostnad på ca 10 000 kr.

## Beteende

Kunskap och beteende är väldigt viktiga delar i en el-effektiv verksamhet. De områden som har störst förbättringspotential vad gäller beteende hos förskolepersonalen är ljusmiljö inne, inomhustemperatur och ”kyla, laga, tvätta och torka”. Stödet för att göra detta kräver långsiktigt arbete. Intresse för detta finns, det visar besök på förskolorna och resultatet av den enkät som genomförts. Beteendefrågor och rutiner bör vara en del av ett systematiskt kvalitetsarbete. Beteende underlättas av tydliga rutiner och lathundar som ger stöd och vägledning.

Verksamhetens ansvar för kunskaper och beteende avseende el-effektivitet måste lyftas fram. Förskolechefens roll i detta bör klargöras. Arbetsmiljö- eller arbetsplatsparmar kan kompletteras med mallar för rutiner. Andra fora är introduktion av nyanställda och information på APT, kanske en stående punkt tillsammans med miljöfrågor.

Framförhållning är viktigt vad gäller kunskapsförmedling och information. Att lång tid innan boka utbildnings- och informationstillfällen ökar möjligheten för personalen att delta.

All erfarenhet kring beteendeförändring är att kunskap och information måste repeteras och aldrig kan vara nog tydlig. En annan framgångsfaktor är att hela tiden ge återkoppling på uppnådda resultat.

## Justering av drift

Rutin bör finnas på stadsdelsförvaltningen att göra tariffoptimering ( se sidan 11) då åtgärder genomförts som påtagligt ändrat användningsprofilen, t.ex. då ventilationen kompletterats med värmeåtervinning eller byte till mer el-effektiv belysning.

Att samla in verksamhetstider kräver organisation och bra rutiner. Syftet är att fastighetsägaren ska kunna justera framför allt driftstider för ventilation och utebelysning. Viktigt att driftsentreprenörer har i uppdrag att justera driften med avseende på el-effektivitet.

Skötsel av träd och buskar runt fastigheten påverkar ljusinsläpp och även värmestillförsel från solen på vintern.

## Teknik

Viktigt är att göra användaren av el-effektiv och kanske ny teknik delaktig i förändringar. Motivationen ökar om användaren fått vara med i processen och känner att hänsyn är taget till egna önskemål. Det kan vara en så enkel fråga som val av färg eller modell.

Kanske utbildning av elinstallatörer och andra leverantörer kring de krav och önskemål som staden har. Detta bör ingå i ramavtal.

Staden har stor möjlighet att påverka utveckling av el-effektiv teknik genom att ställa tydliga krav och aktivt välja varor och tjänster med god energiprestanda.

## Miljö

Projektet Elsmart Bromma 2009 bidrog till uppfyllandet av stadens mål för minskade växthusgasutsläpp och hållbar energianvändning. Varje icke använd kWh minskar utsläppen av klimatpåverkande gaser med 85 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Inköp av mer hållbara ljuskällor (LED-lampor<sup>1</sup> och Long Life-lysrör) minskar materialanvändningen.

### Att utveckla i arbetet med Elsmart II

Potentialen för el-effektivisering på Brommas förskolor är inte uttömd. För fortsatt arbete, med Elsmart Bromma 2009 som grund, rekommenderas:

Regelbunden återkoppling av statistik på elanvändningen till berörda på stadsdelsförvaltningen, till förskolechefer och till fastighetsägarna.

Skapa rutiner och resurser för granskning av el-fakturor och tariffoptimering.

Fortsätta utveckla samarbetet med SISAB och diskutera de fleråriga underhållsplanerna för fastigheterna.

Fortsätta uppdatering av teknisk standard på vitvaror och belysning.

Gå igenom med fastighetsägaren vilka åtgärder som är planerade med bäring på energieffektivitet; renovering, teknikbyte, driftsjusteringar etc. Se över möjlighet att genomföra översyn av klimatskalet (golv, väggar, tak, fönster och ytterdörrar) och konvertering till fjärrvärme och bergvärme.

Gå igenom med verksamheten vilka utbildningar och inköp som är planerade och som har bäring på verksamhetens energieffektivitet.

Integrera el-effektivitetsperspektivet i arbetet brandsäkerhet, egenkontroll, skyddsronder, utveckling av IT-stöd, elrevision, arbetsmiljö, logistik för mat och arbetsmaterial.

Beteendeförändringar tar tid. Håll regelbundet alla aktörer uppdaterade om nyheter och möjligheter.

Följ upp rutiner för att verksamhetstider kommer till fastighetsägarna för justering av driftstider.

## Slutord

Projektnamnet Elsmart syftar på arbetet med att underlätta för stadens enheter att driva daglig verksamhet med hög kvalitet på ett el-effektivt sätt. De arbetsmoment som görs ska genom tydliga rutiner och aktuell kunskap vara el-effektiva med automatik. Installationer och apparater ska vara enkla att använda el-effektivt så att personalen kan fokusera på funktionen, dvs. det som bidrar till kärnverksamheten.

Samtidigt måste t ex en förskola vara beredd att avsätta resurser att bevaka el-effektiviteten, det ingår i ansvarsområdet. Bevakningen bör vara av enkel karaktär, exempelvis halvårsvis bevakning av uppgifter på elanvändningen, tillhandahållna av el-leverantören eller stadsdelsförvaltningen. Dessutom bevakning av att beställningar av varor och tjänster bidrar till en el-effektiv verksamhet.

Det projekt Elsmart försökt göra är att peka på alla de små val som görs på förskolan, av stadsdelsförvaltningen och av fastighetsägarna. Val som inte berör stora och långsiktiga frågor, men där rådighet finns och som vart och ett inte är av avgörande betydelse men som tillsammans blir många förbrukade kWh i onödan, om inte el-effektiva val görs.

Varje använd kWh måste grunda sig i ett behov som ska tillgodoses. Vilken utrustning och vilka funktioner bidrar till verksamhet av god kvalitet? Den bästa kWh är den som inte används. Nästa fråga att ställa sig är kring den utrustning och de funktioner som krävs för god verksamhet. Används de på ett optimalt sätt? Bra teknik och goda rutiner ger hög el-effektivitet. När behovet är analyserat och användningen är optimal bör en miljöanpassning

göras. Vad gäller elanvändning har Bromma stadsdelsförvaltning till nästan 100 % el märkt med Bra Miljöval.

Det finns en risk för avtagande motivation för el-effektivt arbete om inte de ekonomiska besparingarna återförs till den part i organisationen som genomfört åtgärderna. I budget 2009 drog staden ner medel för alla stadsdelsnämnder inom område förskola, äldreomsorg och handikapp bland annat med hänvisning till att planerade energibesparingar skulle minska stadsdelarnas kostnader. (Budget 2009, bilaga 2:4-2:6). Risken med att inteckna planerade effektiviseringar i förväg är att det inte finns medel att genomföra dem!

Energicentrum Stockholm har initierat projekt Elsmart, stått för lönekostnad och kunskapsstöd. Den funktion som Energicentrum har som katalysator för konkret arbete med energieffektivisering i staden är oerhört viktig.

# Bilagor

---

1. Projektplan Elsmart Bromma 2009
2. Budget Elsmart Bromma 2009
3. Elsmart kunskap

Sammanfattning av användbar kunskap samt checklistor för information och utbildning, analys av elanvändning, inventering i verksamheten
4. Förutsättningar för Brommas förskolor att vara el-effektiva, sammanställning av enkät 2009

---

<sup>1</sup> LED är en förkortning av Light Emitting Diode, en elektronisk halvledarkomponent som kräver mycket lite energi för att utstråla ljus.

<sup>2</sup> Graddagsjustering innebär att elanvändningen justeras som om periodens utetemperatur varit identisk med normaltemperaturen. Har perioden varit varmare än normalt blir den justerade energianvändningen högre än den verkliga. Har det varit kallare än normalt blir den justerade energianvändningen mindre än den verkliga.

<sup>3</sup> Energianvändning & inomhusmiljö i skolor och förskolor — Förbättrad statistik i lokaler, STIL 2. Energimyndigheten 2007. ER 2007:11. ISSN 1403-1892.

<sup>4</sup> Uppgift från Anders Wiberg, Svenskt vatten, 2009-09-21. Botkyrka, Göteborg och Malmö gjorde studien i slutet av 90-talet.

<sup>5</sup> Periodisk tillsyn av elfunktioner i en fastighet, obligatorisk när försäkringen omfattar brand. Genomförs med ca 3-årsintervall. Fastighetsägaren har ansvaret.