



2010-02-28

BILAGA 3

Elsmart kunskap

Erfarenheter och kunskaper från projekt Elsmart Bromma 2009

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

Elsmart kunskap är sammanställd av Henrik Spovin.

Innehåll

Elsmart kunskap	1
Innehåll	2
Om dokumentet	3
Projektledning	3
Analys av verksamheten	4
Verksamhetens elanvändning	4
Verksamhetens förutsättningar — rutiner, kunskaper och motivation	7
Åtgärder för el-effektiv verksamhet	7
Mätning och statistik	7
Tariffoptimering	8
Rutiner, kunskap och motivation	9
Verksamhetens egen utrustning	11
Pedagogisk verksamhet	12
Inomhustemperatur	12
Luftkvalitet inne	15
Ljusmiljö ute	17
Ljusmiljö inne	17
Vatten och varmvatten	23
Kyla, laga, tvätta och torka	24
Övrigt	26
Mallar	28
Förbrukningssiffror hushållsapparater	28
Mall enkät	30
Mall Elsmart [fsk]	33
MALL Rutin vid inventering av verksamhet	39

Om dokumentet

Elsmart kunskap är en sammanställning av några av de många erfarenheter, kunskaper och tankar som kom fram under projekt Elsmart Bromma som Bromma stadsdelsförvaltning genomförde under år 2009. Sammanställningen är långt ifrån fullständig och kan med fördel kompletteras av andra liknande projekt inom och utanför Stockholms stad.

För bakgrund, genomförande och resultat av Elsmart Bromma se projektets slutrapport. Rubriksättningen i detta dokument följer ungefär den i slutrapporten.

Projektledning

Administrativa förberedelser

Fortums Energistatistik

Tillgång till Fortums energistatistik fås via Jonas Tegnér, Fortum Markets AB Hangövägen 19, 115 77 Stockholm Cell: +46 70 344 54 00, jonas.tegner@fortum.com.

Adress <http://estatistik.fortum.se/>

Onemed, f.d. Simonsen

Tillgång till Onemeds fås via Ulrika Ivarsson, distriktchef, telefon 08 568 75 512, e-post ulrika.ivarsson@simonsen.se.

Webbplats ger information om de produkter (framför allt förbrukningsartiklar) och priser som gäller för Stockholms stad.

Adress www.simonsen.se

Stockholm Vatten

Logga in med hjälp av kundnummer och kod som finns på faktura från Stockholm Vatten, samma kundnummer och kod för hela stadsdelsförvaltningen.

Webbplats ger information om vattenförbrukning.

Adress www.stockholmvatten.se/CCenter/

SISAB:s databas om skolor och förskolor.

Adress www.sisab.se/fastigheter/fastighetsdatabas/fastighetsdatabas.asp

Kartago

Bra kartor över Stockholms stad.

Kartago webb: www.map.stockholm.se/kartago/kartago_fr_sth.html

OVK-protokoll

Fastighetsägare till flerfamiljshus/kontorsbyggnader/skolor mm. är skyldiga att göra en OVK-besiktning av ventilationen. (obligatorisk ventilationskontroll). Från protokollet kan mycket bra data hämtas om ventilationen. Kontakta fastighetsägaren för att få en kopia av OVK-protokollet.

Energideklaration

Fastighetsägare är skyldig att genom en oberoende part upprätta en energideklaration. Den visar hur mycket energi som går åt och ger råd om hur byggnaden kan bli mer energismart. Kontakta fastighetsägaren för att få en kopia av energideklarationen.

Nyckel till apparatrum och el-centraler

För att kunna läsa av elmätare, ventilationsvärden, vattenförbrukning etc. krävs ofta nyckel till apparatrum och el-central. Kontakta fastighetsägare för detta.

Agresso med IKB-nummer för aktuella förskolor

Genom Agresso går det med aktuella verksamheters IKB-nummer komma åt fakturor (el, vatten etc.).

Analys av verksamheten

Verksamhetens elanvändning

Vad är en watt och en watt-timme?

Watt, med symbolen W, är enheten för effekt. Effekt är mängden arbete utträttat per tidsenhet. När du sitter still utträttar du arbete motsvarande 100 W. En lampa på 60 W kräver just så mycket effekt för att lysa.

Wattimme (ofta förkortat Wh) är en energienhet som definieras som en effekt på en watt under en timme. 1 W i en timme blir 1 Wh.

1000 W i en timme blir 1000 watt-timme = 1 kWh

Enhet	Symbol	Betydelse
Kilowatt	kW	10^3 watt = 1 000 watt
Megawatt	MW	10^6 watt = 1 000 kilowatt
Gigawatt	GW	10^9 watt = 1 000 megawatt
Terawatt	TW	10^{12} watt = 1 000 gigawatt

www.konvertera.nu/

Här kan du konvertera mellan olika energienheter som joule, elektronvolt, quad, m.m.

Elskola

<http://support.elot.se/forum/index.php?page=elskolan>

<http://www.convertworld.com/sv/effekt/>

esa.se har kurser i elsäkerhet, telefon 0155 292 929.

http://www.euu.se/kurser___175.aspx?KID=281&KOD=ELSÄK

Energideklaration

Energideklarationen är ett bra verktyg för att se hur man kan minska energitågängen i sin byggnad. Deklarationen görs av en energiexpert tillsammans med fastighetsägaren. Den visar hur mycket energi som går åt och ger råd om hur byggnaden kan bli mer energismart.

Enligt lag ska alla fastigheter över 50 kvm ha en energideklaration. Gäller även förskolor. Den ska anslås i fastigheten.

Leverans av el och kostnad

Bromma stadsdelsförvaltning köper genom central upphandlig el av Fortum. Bromma har till ca 95 % Bra Miljöval-el (uppgift 2009-11-06, Elin Olaisson)

Utrustning och funktioner som kräver el

Inventering på plats

Ska en inventering på plats göras ger bra förberedelser ett enklare fältarbete. Mall för rutin vid inventering av verksamhet finns på sidan 41. Den mallen, formulär för dokumentation av inventering samt excel-fil med mall för sammanställning finns digitalt i datafilmappen *Elsmart Bromma 2009* som kan beställas av Åke Isaksson, lokalintendent vid Bromma stadsdelsförvaltning, via ake.isaksson@bromma.stockholm.se.

Förbrukningssiffror

Exempel på olika hushållsapparaters elanvändning, se sidan 28. Data kommer från http://www.markaryd.se/m4n?oid=1114&_locale=1.

Data på elanvändning

STIL2

I denna rapport finns mycket bra underlag från en nationell inventering. Rapporten heter: *Energianvändning & inomhusmiljö i skolor och förskolor — Förbättrad statistik i lokaler, STIL 2*. Energimyndigheten 2007. ER 2007:11. ISSN 1403-1892.

Teoretisk analys av elförbrukning

Fastighetens värmebehov: Arean på klimatskalet (kvm) X genomsnittligt u-värde (w per kvm och gradskillnad inne och ute) X 103000 (antal gradtimmar) = kWh per år.

15 % av fasaden är genomsnittligt fönster.

Statistik från Fortum

Med hjälp av Fortums e-statistik kan el-abonnemang med mätarsäkring större än 63 A (samt effektabonnemang) läsas av med års-/ månads-/ vecko-/ dygns-/ och timvärden på elanvändningen. För tillgång till systemet se under Projektledning, sidan 3. Enklast når du inloggningsidan med följande länk: <http://estatistik.fortum.se/>

När man söker ut statistik från en adress/ ett abonnemang kommer det ibland upp två värden per tidsperiod, (månad, dag eller timme) det har att göra med mätarbyte och det är bara ett av värde som ska användas (de är lika stora i kWh).

För att komma igång rekommenderas "Kom igång guide" som finns på startsidan när du valt "Gå till E-statistiken" från "Min sida".

För att göra jämförelser mellan år välj graddagsjusterad ¹ data.

Avläsning av elmätare och beräkning av elanvändning — gör så här

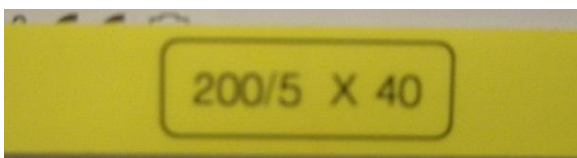
Varje el-abonnemang har en elmätare. Elmätare visar bland annat använd el i kWh.

Vid avläsning av elmätare ska avläst värde ofta multipliceras med en faktor som anges på mätarskåpet. Värdet kan vara 20X eller 40X.

¹ Syftet med graddagsjustering är att visa hur stor energianvändningen skulle ha varit 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. Graddagsjustering är endast relevant för objekt vars energi används till uppvärmning.



Visar mätarställning i kWh.



Visar att avläst värde ska multipliceras med 40 för att få rätt värde.



Visar reaktiv effekt.

Mätning av enskilda apparater

För att mäta effektbehov och elanvändning kan en enkel elmätare anslutas till vägguttaget. I elmätaren sätts sedan kontakten till den apparat man vill mäta (dator, akvarium, kylskåp, torkskåp, massagestol etc.) Relativt tillförlitlig data fås sedan på apparatens el-effektivitet.

Beroende på modell av elmätare kan Volt, Watt, Ampere, kiloWattimmar samt kostnaden för den anslutna apparaten fås i displayen. Kilowattpriset kan läggas in och därmed kostnaden i kronor.



Denna modell från Clas Ohlson. Med programmerbart kilowattpris. Volt, Watt, Ampere, kilowattimmar, Voltampere (skenbar effekt) m.m. för den anslutna apparaten visas på tydlig LCD-display. Mätområden: 110-230 Volt, 5-3680 Watt, 0.02-16 Ampere. 230 V/16 A. Jordad. Kostnad februari 2010 99 kr inkl. moms.

Leverantörer av elmätare

Ondico AB, Datavägen 14A, 436 32 Askim, Tel : 031 260021 | Fax: 031 260031 |
Info@ondico.se. http://www.ondico.se/files/manuals/20013_IB_SE.pdf

Clas Ohlson. <http://www.clasohlson.se/Product/Product.aspx?id=60632342>

Verksamhetens förutsättningar — rutiner, kunskaper och motivation

Enkät till verksamheterna

Mall till enkät finns på sidan 30 och digitalt i datafilmappen *Elsmart Bromma 2009* som kan beställas av Åke Isaksson, lokalintendent vid Bromma stadsdelsförvaltning, via ake.isaksson@bromma.stockholm.se.

Enkelt är att skicka ut enkäten via e-post med enkäten som bilaga. Använd befintliga eller ny e-postgrupp i e-postsystemet. Ett användbart format är Word som läst formulär att fylla i.

Möten med verksamhetschefer

En viktig grupp att få med sig är verksamhetscheferna. Ta alltid i god tid kontakt med dem. Presentera konkret vad som ska göras och vad vinsterna är för verksamheten. Redovisa vad andra uppnått. Visa gärna konkreta saker som LED-lampor, termometrar, grenkontakter, elmätare, timers. Ha gärna någon liten give-away t. ex en LED-lampa. Var noga med att hela tiden återkoppla vad som händer i samarbetet.

Samverkan med miljösamordnare eller liknande

En förvaltning har ofta en miljösamordnare som är intresserad av att samverka. El-effektiv verksamhet bidrar till att uppnå energi- och miljömål.

Samverkan med leverantörer

För att få el-effektiva produkter och tjänster är det bra att hålla leverantörer informerade om Elsmart-arbetet och vad förvaltningen förväntar sig. Leverantörer vill engagera sig.

Åtgärder för el-effektiv verksamhet

Mätning och statistik

Temperaturkorrelering, daggradsjustering

Graddagar är ett mått på variationer i utomhustemperaturen. Det använder man för att jämföra en avläst värmeförbrukning med den förbrukning som skulle ha blivit under förutsättning att temperaturen varit normal för perioden.

I beräkning av graddagar utgår man från att byggnaden har ett uppvärmningsbehov till +20°C. Graddagarna är skillnaden mellan dessa +20°C och medeltemperaturen utomhus per dygn. Ett dygn med medeltemperaturen - 5°C ger alltså 25 graddagar. Medeltemperaturen baseras på temperaturstatistik under en 30-årsperiod.

Daggradstabeller finns i datafilmappen *Elsmart Bromma 2009* som kan beställas av Åke Isaksson, lokalintendent vid Bromma stadsdelsförvaltning, via ake.isaksson@bromma.stockholm.se.

Kommentar från Åf

”Man måste vara mycket försiktig då man ställer energianvändningen mot antalet graddagar under de varmare månaderna, maj-sept, då beräkningarna annars kan bära helt fel. Notera också att energibehovet för varmvatten inte är klimatberoende och alltså skall dras bort vid daggradsjusteringar, dvs. först drar man bort energibehovet för varmvattnet, sedan daggradsjusterar man resten och slutligen adderar man tillbaka energibehovet för varmvattnet. Gissningsvis är varmvattenandelen på årsbasis i storleksordningen 20 % av driftelen i ett dagis. Är denna t.ex. 500 MWh per år och dagiset är öppet 225 dagar per år skulle energibehovet för varmvatten vara $500000 \cdot 0,2 / 225 = 444$ kWh/verksamhetsdygn. Kolla om det finns säkrare uppgifter i Stil2 skolor/förskolor än mina gissningar.” Anders Lindén, Åf, 2009-12-07.

Använd SLB:s temperaturdatabas

Kontakta SLB (Stockholm luft och buller) på slb.nu för användning av deras temperaturdatabas.

Medelanvändning el

Energimyndigheten.se

Från webben: ”När vi gör jämförelser mellan olika uppvärmningsalternativ till exempel, brukar vi använda oss av ett typhus på 150 kvm som har en total energiförbrukning på 27 100 kWh per år. Av dessa 27 100 kWh går 6 100 kWh till hushållsel, alltså belysning, TV, dator och andra apparater. Till varmvatten går det 5 000 kWh och 16 000 kWh till uppvärmning.”

Energiradgivningen.se

Från webben: ”**Vi bor i en lägenhet på 3 rok. Vad är normal elförbrukning?** Det är svårt att svara på eftersom alla hushåll är olika. Men någonstans runt 40 kWh/m² och år eller ca 3 000 kWh/år för en normal 3:a på 75 m² kan nog användas som genomsnitt.”

http://www.energiradgivningen.se/index.php?option=com_content&task=view&id=70&Itemid=1

Vad kan du göra för 1 kilowattimme?

http://www.vbenergi.se/lev_energisnalt/sa_lange_racker_1_kwh.aspx

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 större förväntad förbrukning 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 förbrukningen 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 förbrukningsprofilen, t.ex. om ventilationen kompletterats med värmeåtervinning eller vid byte till el-effektiv belysning.

Kolla att elabonnemanget har rätt tariff. Vid tillfälliga effekt-toppar går det att övertrassera 1-2 timmar om man har trög säkring.

Kommentar från Åf

”Jag tycker jag att man skall kontrollera nättariffen för alla anläggningar med säkringsabonnemang från 50A och större en gång för alla som utgångsläge med en enkel teoretisk överslagsberäkning i excel utifrån årsförbrukningen. De som ligger uppenbart fel kan man sedan kontrollera noggrannare genom att ta in statistik från Fortum nät - helst timvärden, men om inte sådan finns tillgänglig får man nöja sig med den statistik man kan få. Har ni säkringsabonnemang som inte är av typ enkeltariff bör dessa kollas särskilt eftersom andra typer än just enkeltariff sällan är mest kostnadseffektiva utom vid mycket speciella förbrukningsmönster. Ni bör också kolla alla eventuella effektabonnemang. För detta krävs timdata som Fortum tillhandahåller. Det finns två olika effektabonnemang att välja på för lågspänning som Ni har, Sth0,4L och Sth0,4H. Anläggningens förbrukningsmönster avgör vilken som är mest förmånlig. Man bör också kolla om det är billigare med ett säkringsabonnemang. Vice versa bör man kolla om ett effektabonnemang är billigare än ett stort säkringsabonnemang (t.ex. över 125A). Min erfarenhet säger att ca 40 % av effektabonnemangen ligger i fel tarifftyp.

När man väl gjort en tariffkontroll en gång behöver man bara göra om det då man genomfört åtgärder som påtagligt ändrar förbrukningsprofilen, t.ex. kompletterat ventilationen med värmeåtervinning etc. lite större åtgärder.

Nätpriserna i Sth hittar Du på
<http://www.fortum.se/document.asp?path=19923;22344;22353;23972;48508;48510;23993;24145;24150&level=4>

Tarifferna kan se lite stökiga ut vid en första anblick men när man väl ger sig i kast med dem visar det sig att det inte är så krångligt.” Anders Lindén, Åf, 2009-11-27

Rutiner, kunskap och motivation

Rutiner

Rutin vid inköp

Köpa kyl- frysskåp? Vilka behov har förskolan? Volymer och antal skåp.
 Hur kan man lösa kyl och frysbehovet optimalt? Köpa mindre mängder fryst mat? Skåp som stängs av och på
 Vilka skåp ska köpas? Energiklassning?
 Informera alltid personalen så mycket som möjligt.
 Formulera noga i offert att vikt läggs vid hög el-effektivitet.

Rutin för städning bakom baksidan på kyl- och frysskåp

Dammsug baksidan på kyl- och frysskåp regelbundet! Damm på baksidans kondensor/galler på baksidan kan öka energiförbrukningen med så mycket som 25 procent. Bör ingå i städupphandlingen.

Rutin för användning av torkskåp

Använd materialet ”Mer luft i brallan”. Kontakta Energicentrum.
www.stockholm.se/energicentrum.

Introduktion till nyanställda

Säkerställ att introduktionen av nyanställda omfattar även el-effektiv användning av utrustning, vädring, inomhustemperatur, tändning och släckning av lampor.

Kyl och frysrutiner

Rätt temperatur i kyl, +5 grader och i frysen, -18 grader. Varje extra grad kallare ökar energianvändningen med cirka 5 procent. Frosta av regelbundet

Periodisk tillsyn av elanläggning

Periodisk tillsyn av elfunktioner i en fastighet, obligatorisk när försäkringen omfattar brand. Genomförs med ca 3-årsintervall. Fastighetsägaren har ansvaret. Konsulten pekar på saker som måste åtgärdas, en del betalar fastighetsägaren, en del hyresgästen. Ett protokoll upprättas som fastighetsägaren har och ofta kommunicerar med hyresgästen.

Kunskap från SISAB

Energipartips till våra hyresgäster, Checklista — så här kan du påverka din energianvändning, SISAB 2006.

Av levererad energi till en skola används ca 55 % till uppvärmning och ca 45 % till el. En vanlig fördelning av elenergin till en skola är 40-50% för belysning samt 30-40% för drift av ventilationen. Övriga 10-20 % används till olika installationer, t ex kyla och elektrisk utrustning.

En normalskola använder 145,2 kWh per kvadratmeter i uppvärmning.

En normal skola använder från 60 till 125 kWh per kvadratmeter i elförbrukning.

Motivation

Involvera all personal i det som ska göras. Antigen som delaktiga eller som mottagare av information. Syftet måste kommuniceras tydligt. Alla större förändringar måste vara väl förankrade och nya tekniska installationer pedagogiskt introducerade.

Planera och genomföra utbildningar

- skicka ut info till verksamhetens chefer i god tid
- bolla programmet med fastighetsägaren för att rätt information ska användas
- kolla att det finns projektor
- ordna fika
- packa utbildnings-kit, se nedan.
- ta fram en utvärdering

Förslag till innehåll

Engagemang och beteende

Kolla med fastighetsägare hur personalen ska göra om en radiatorgivare inte fungerar?

Erfarenhet från STIL2: det är viktigt att kommunicera med fastighetsägare och det är viktigt att ha ett miljöprogram. Det märks på elräkningen, dvs. att engagemang är viktigt. Uppgift från Heini-Marja Suvilehto, tidigare Energimyndigheten, nu Åf.

Belysning

Redogör för utfasningen av glödlampor (se bland annat <http://www.energimyndigheten.se/hushall/Din-ovriga-energianvandning-i-hemmet/Belysning---lagenergilampor-och-kompaktlysror/>)

Packa till utbildning

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Termometer,. | <input type="checkbox"/> Fika | <input type="checkbox"/> Mall på "rutiner" |
| <input type="checkbox"/> Effektmätare,. | <input type="checkbox"/> Frukt | <input type="checkbox"/> Deltagarlista |
| <input type="checkbox"/> Snabbinstruktion effektmätare,. | <input type="checkbox"/> Projektor | <input type="checkbox"/> Exempel på rapport Elsmart förskola |
| <input type="checkbox"/> Grenkontakt,. | <input type="checkbox"/> Dator med alla filer inlagda | <input type="checkbox"/> Utvärdering |
| <input type="checkbox"/> Timer. | <input type="checkbox"/> Förlängningssladd | |
| <input type="checkbox"/> LED-lampor | <input type="checkbox"/> Infoblad produkter | |

Litteraturlista

Källa Åf 2009-02-13

Energibesiktningsman Litteraturlista

Karin Adalberth och Åsa Wahlström har skrivit en bok (SIS Förlag) som heter Energibesiktning av byggnader.

Luftmätningar: Metoder för mätning av luftflöden i ventilationskanaler"- Statens institut för byggnadsforskning

Energideklaration: Metoder för besiktning och beräkning – ATON

Byggnadens energikomponenter: Energihushållning – Svenska kommunförbundet

Energideklaration: ÅF's kvalitetsmanual för energideklarationer

Varmvattenanvändning: Tappvarmvatten i flerbostadshus – Temarapport från EFFEKTIV av Daniel Olsson

Myndighetsföreskrifter: Byggvägledning 8; Energihushållning och värmeisolering. En handbok i anslutning till Boverkets byggregler.

Kvalificerad energibesiktningsman Litteraturlista

Energianalys: Energieffektiviseringshandbok Del 1 t.o.m 3 – Stockholm Energi 1992

Styr & övervakning: Reglerhandbok VVS-system – TA Control

Frånluftvärmepumpar: Kopplingsprinciper för fjärrvärmecentral och frånluftvärmepump – Svensk Fjärrvärme FOU.

<http://www.svenskfjarrvarme.se/download/1375/FOU%202003%2094%20kopplingVPFV.pdf>

Pellets: Pelletshandbok - NENET, Norrbottens Energikontor

Rek. Rapporter:

Alternativstudie: Rapport Malmvik-Alternativ uppvärmning 2008-05-07.pdf

Frånluftvärmepump: Brf Pampas Rapport ang potentialen med frånluftvärmepumpar 2008-02-07.pdf

Verksamhetens egen utrustning

Kunskap

Här finns en bra Besparingskalkylator: www.eu-energystar.org.

Beteende

Aktivera skärmläckarfunktionen, då sänks elanvändningen för skärmen med 50 %.

Stäng av både dator, skärm och högtalare när du inte använder datorn. Anslut alla apparater till en grenkontakt så kan du slå av elen till alla på en gång.

Teknik

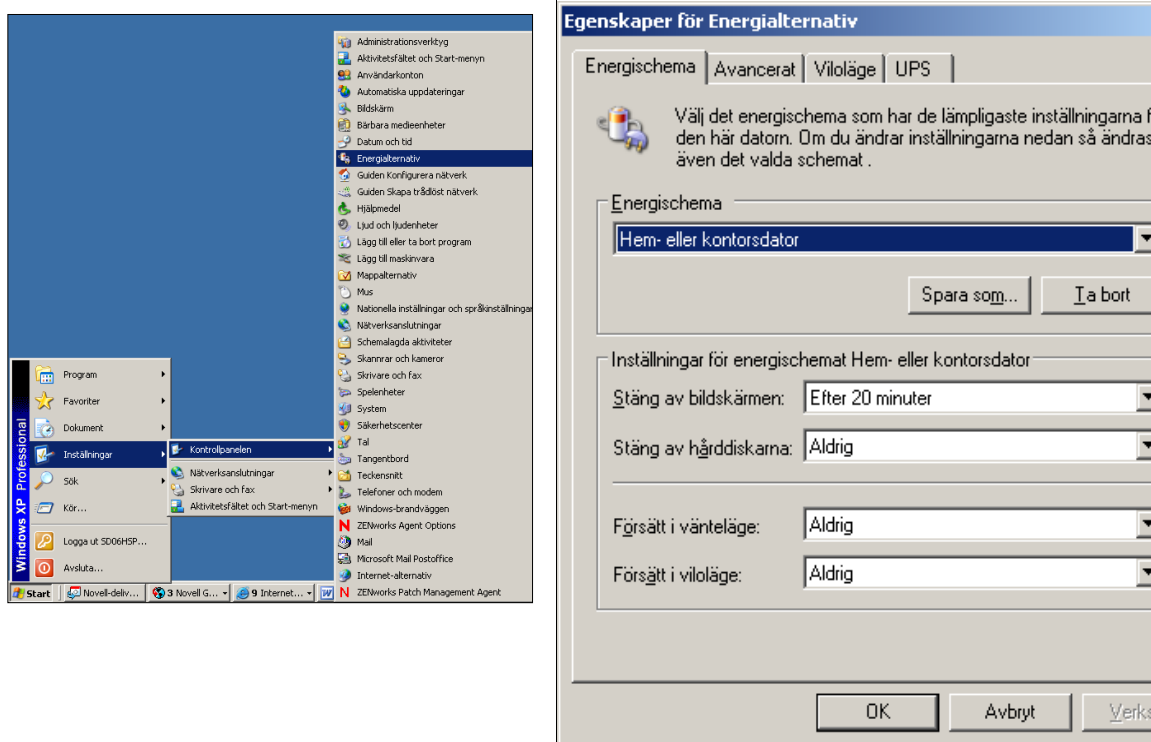
När inköp görs skall krav från www.eu-energystar.org användas.

Energisparfunktion på dator och skärm

Installeras på följande sätt:

Se ovan under Kunskap om den potential som finns i att låta dators hårddisk och skärm vara avstängd när ingen verksamhet pågår.

Välj Start => Inställningar > Kontrollpanel => Energialternativ. Ställ in det alternativ som passar din verksamhet bäst.



Leverantörer

Inomhustermometrar: Schlaug och son, Sylvia, telefon 08 33 87 01, 0733 225205.

Timer: www.timer.nu/, <http://www.camentosecurity.se/Timer.htm>

Pedagogisk verksamhet

Information om Grön flagg finns på www.hsr.se/gronflagg.

Inomhustemperatur

Kunskap

Värme från funktioner som drivs med el

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.

Värmeförluster

Värmeförlusten genom avloppet är lika stor som den effekt varmvattenberedaren kräver (Åf mars 2009).

Värme från radiatorer

Schablon 75 kWh per kvm och år (källa?).

Normer

Rumstemperaturen ska normalt vara 21 °C under den kalla årstiden. Varmare luft blir ofta torr.

Varje °C som inomhustemperaturen genomsnittligt kan sänkas minskar värmekostnaden med 5-6%.

Upplevd temperatur är medel mellan luft-temperatur och temperatur på väggar och fönster. Operativ temperatur = temp luft/ temp vägg.

Beteende

Vid fastighet med elvärme och termostat/ givare i varje rum: Stäng alla dörrar över natten, då får varje rum och dess givare jobba för att värma just det rummet och inte hela huset. Varje rums givare ska sedan justeras så att det blir önskad värme i det rummet. Gäller ej vid zonstyrd värme då värmen temperaturen måste jämnas ut för att givarna i respektive temperaturzon ska ge rätt genomsnittligt värde

Vädra snabbt! På 10-15 minuter har all luft i rummet bytts ut mot ny uteluft. Den luft som tillförs via ventilationen är filtrerad och ofta renare än den som kommer in via fönstret.

Informera pedagogerna om hur de kan reglera inomhustemperaturen, hur de vädrar på bästa sätt.

Rapportera dragiga fönster och dörrar till fastighetsägare eller fastighetsförvaltare.

Justering av drift

Viktigt är att se över tätningslistor i fönster och dörrar.

Teknik

Täta fönster.

Tilläggsisolera vindbjälklaget.

Luftvärmepump passar i stora lokaler med öppna rum. Finns teknik med CO₂ som köldmedium.

Installera luftvattenvärmepump till vattenburet värmesystem. Årsmedeleffekt 2-2,5. (Åf 090216).

Solfångare är bättre än luftvärmepump (Åf mars 2009).

Om lokalen har elvärme, kontrollera att termostaten inte är trasiga.

Radiatorer

Om termostaten är dålig blir det mycket On/Off.

Bimetall i termostat är inte så driftsäkra i givare till radiatorer. Moderna radiatorer har elektroniska termostat som pulsar ur elen.

Det är bra med stora radiatorer som inte behöver bli så varmt för att avge tillräcklig värme. Yt-temperaturen på en radiator är viktig.

Beräkning av hur mycket elradiatorer drar kan räknas fram utifrån transmissionsförlusten i fastigheten.

Givare

Givare till elradiatorer är de bästa som inte har ett klickande ljud, de med klickande ljud är en bimetall-konstruktion som styr av och på. Bättre är givare med elektronisk styrning och som inte klickar.

Styrningen till elradiatorn är viktigare än själva radiatorn.

"Pumpstopp"

Stänga av värmen helt vid hög utetemperatur, s.k. pumpstopp vid vattenburen värme.

Vid vattenburen värme brukar vi föreslå att pumpstoppet slår av vid 15 grad ute och till vid 13 (eller 16/14 alt 17/15). Det måste finnas ett spann om ett par grader mellan från- och tillslag. Har dagiset FT ventilation utan värmeåtervinning måste man vara försiktig om el-batteriet för uppvärmning av ventilationsluften går på samma undergrupp som radiatorerna eftersom man inte kan blåsa in "kall" luft och på så sätt kyla ner förskolan.

Vid 15 gr C utetemperatur borde alla radiatorer kunna slås av, vid vattenburen värme kallas detta pumpstopp. De slås sedan på igen vid 13 gr C utetemperatur.

Vädringsvakt

Kan sättas på varje enskild radiator och slår av när temperaturen sjunker vid vädring. Radiatorerna får inte vara äldre än 2002 för att tekniken ska gå att få tag på.

Zonindelning

Om s.k. vädringsvakt sätts in, dvs. en kontakt i fönster eller dörr som när den bryts stänger av elementet, då kanske övriga fönster eller dörrar skruvas fast för att just de fönster som har vädringsvakt ska användas, då måste man tänka på vilka fönster och dörrar som är utrymningsvägar och därmed måste vara möjliga att öppna.

Byte av värmesystem

Kommentar från Åf

"Hej, Har kollat med Anders Lindén om hur mycket el man kan tillgodogöra sig från belysningen vid eluppvärmning. Anledningen att han inte anser 100 procent under uppvärmningssäsongen är att en del sugts ut med ventilationen. Om man har värmeåtervinning kan man tillgodogöra sig en del av den ändå, men ett visst svinn blir det. (Sedan snackade han om att termostaterna idag fungerar så att det blir övervärme från belysningen eftersom de andra radiatorerna inte stängs av.)

De flesta förskolorna i stadsdelen är uppvärmda med direktverkande el. Anslutning till fjärrvärme, om ledningar finns i området, är kostsamt eftersom ett helt nytt värmedistributionssystem då måste installeras. Någon värmepumpslösning för att ersätta direktelen helt eller delvis skulle emellertid kunna installeras, t.ex. med värmedistribution via fancoils. Då behövs inget traditionellt uppvärmningssystem. Om byggnaden energimässigt förbättras genom tilläggsisolering och fönsterbyte skulle ventilationsluften kunna utnyttjas som värmebärare i stället för ett konventionellt uppvärmningssystem med radiatorer." Jag tror att i fallet ovan var förskolorna större än den som vi tittade på och att det är därför som han föreslår fancoils. Men i vårt fall skulle kanske två värmepumpar (luft/luft) räcka?! Kanske vore kul att testa!!" Werner Anna, Åf" <Anna.Werner@afconsult.com> 2009-01-21

Effektberäkning värme

<http://www.frico.se/swe/effektberakning/effekt.php>

Värmetillförsel från människor

Källa: Personlaster — Form for occupant load.pdf.

Activity	met	Power [W]	Activity	met	Power [W]
Sleep	0.7	72	Office lifting/packing	2.1	216
Reclining rest	0.8	81	Cooking	1.6-2.0	171-207
Seated quiet resting	1.0	108	Housecleaning	2.0-3.4	207-360
Standing, relaxed, rest	1.2	126	Light machine work	1.8-2.4	189-252
Walking (3.2 km/h)	2.0	207	Heavy machine work	4.0	423
Walking (4.3 km/h)	2.6	270	Pick and shovel work	4.0-4.8	423-504
Walking (6.4 km/h)	3.8	396	Dancing, social	2.4-4.4	252-504
Reading, seated	1.0	108	Aerobics/work out	3.0-4.0	315-423
Typing	1.1	117	Tennis	3.6-4.0	378-486
Office walking	1.7	180	Basketball	5.0-7.6	522-792
			Competitive wrestling	7.0-8.7	738-909

Luftkvalitet inne

Kunskap

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

Det viktigaste är att minska basförbrukningen, hellre än kortvariga toppar.

Använd befintligt tidur på bästa sätt. Justera driftstider efter verksamhetstider.

Från energiradgivningen.se

Beroende på byggnadens ålder eller ombyggnadsår finns det olika typer av ventilationssystem.

S-system, Självdragsventilation sker genom de termiska drivkrafterna och behöver därför ingen el till fläktar. Drivkraften påverkas av vind och utetemperatur. Ventilationen kan därför variera mellan sommar och vinter. Sommartid kan det minskade draget kompenseras med öppning av fönster. S-system är vanligast i äldre byggnader, byggda före år 1960.

F-system, Frånluftsfläkt som drivs med el. Fläkten kan varvtalsstyras för att ge samma flöde sommar som vinter. F-systemet kan i efterhand kompletteras med värmeåtervinning till värme och varmvatten. F-system är vanligast i hus byggda efter år 1960.

FT-system, Från- och Tilluftssystem, s.k. ”balanserad ventilation” har oftast en högre elförbrukning än F-system. Frånluften förvärmer inkommande luft som också eftervärms med någon form av värmebatteri. Systemets alla funktioner i form av värmeväxlare, filter och eftervärmare skapar motstånd som driver upp behovet av drift-el till fläktarna. FT-system är vanligast i hus byggda efter år 1960.

FTX-system, Från- och Tilluftssystem med värmeåtervinning, oftast genom en roterande värmeväxlare eller en plattvärmeväxlare för uppvärmning av tilluften. Liksom för FT-system finns det stora motstånd som kräver mycket el för att driva fläktarna. FTX-system är vanligast i hus byggda efter år 1980.

Från och med år 1994 skall ägare till kontorsfastigheter, flerbostadshus och liknande ha genomfört funktionskontroll av ventilationssystemet, den så kallade obligatoriska ventilationskontrollen eller OVK. Kontrollen skall för hus med FT-system utföras var 3:dje år, för hus med F-system vart 6:e år och för hus med självdragsystem vart 9:de år. Mer [information om OVK](#) finns på Boverkets hemsida.

Åtgärder för att effektivisera ventilationen kan dels vara att ta till vara på värmen i ventilationsluften med hjälp av återvinning, dels att minska elförbrukningen för fläktar. Åtgärderna bör i första hand utföras i samband med renovering/utbyte av befintligt system. En viktig åtgärd är att kontrollera driftstiderna för ventilationen.

Källa:

http://www.energiradgivningen.se/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=28#ventilation

Från Malmö högskola om ventilation

<http://www.ts.mah.se/utbild/by7491/VENT.pdf>

Annat kunskap

Konstant temperatur i tilluft är bäst, mellan 17 °C och 19 °C, resten av uppvärmningen ska komma från radiatorerna.

Genomsnittlig värmeåtervinning från frånluften till till-luften är 50-60%.

När det är mellan +5 gr C och +10 gr C ute kan graden av värmeåtervinning i ventilationssystemet beräknas med hjälp av mätning och beräkning. Bör göras inför varje vinter. Speciellt på roterande återvinning där remmen kan hoppa av. Viktigt att mäta på rätt ställe, efter till-luftsfläkten på roterande aggregat.

På plattväxlare kontrolleras mekaniken. Bypassen ska fungera som värmeaggregat när det är kallt. Tilluft och frånluft måste vara i balans.

Elbatteriet är det som drar mest effekt i ventilationen, dvs. det som värmer luften när värmeväxlaren inte räcker till.

Ett årsur till en ventilationsanläggning med FTX kostar ca 5000 kr.

Fläkten i ventilationssystemet värmer luften ca 1 gr C.

När man räknar på effektbehov i ett ventilationssystem, i fläktmotorn, kan man räkna med cosφ på 0,7-0,8. Cosφ är 1 vid värme.

P (effekt i watt) \times U (spänning i volt) \times I (ström i ampere) \times $\cos\phi$.

För att räkna på energibehov i ventilationsaggregatets eftervärmningsbatteri

Hur mycket ventilationen drar: läs av märkeffekten, ventilationen drar 60-80% av märkströmmen.

Använd filen *Energianvändning i ventilationsanläggningar 090311.xls*. Den finns i datafilmappen *Elsmart Bromma 2009* som kan beställas av Åke Isaksson, lokalintendent vid Bromma stadsdelsförvaltning, via ake.isaksson@bromma.stockholm.se.

Info om användning av filen från Jergelin Johan <Johan.Jergelin@afconsult.com> 2009-03-11:

”Hej Henrik! Filen du får här är till för att beräkna energibehovet som behövs i eftervärmningsbatteriet i ett ventilationsaggregat. D.v.s. värmen som behöver tillsättas efter värmeåtervinningen för att hålla inställd tilluftstemperatur. Det du måste mata in i snurrar är:

- 1) Medeltemperatur för orten: 6,6°C för Stockholm.
- 2) Frånluftstemperatur: Normalt 21-22°C. Är i princip samma som medeltemperaturen i byggnaden under den kalla delen av året.
- 3) Tilluftsflöde: Det uppmätta eller uppskattade tilluftsflödet. [m³/s].
- 4) Verkningsgrad värmeväxlare: Roterande ~70-80 %, Motströms korsväxlare ~50-60 %, Vätskekopplade batterier (med vätska och en pump) 40-50%.
- 5) Drifttid: Antal timmar per år som fläkten är i drift.
- 6) Påfrysning VVX: Låt den vara på 0°C

Resultatet blir då i cellen ”värmebehov med VVX” [kWh/år] Detta är alltså energibehovet under ett helt år för att hålla den inställda tilluftstemperaturen.

Styrning av ventilation

Verksamheten måste regelbundet meddela fastighetsförvaltaren vilka verksamhetstider som gäller för att ventilationen ska styras effektivt. Rutin för detta bör upprättas. Tänk på att verksamheten ska rapportera sina verkliga tider, extra drifttid för ventilationen (utvädring innan öppnande, eventuell radonkrav etc.) lägger fastighetsförvaltaren på.

Till-luftsdon

Deplacerande don är tillförd kall luft från golvet eller väggen.

- Undertemp. tilluft i vistelsezon: $t_{in} < t_{mvz}$
- Kall tilluft smutsig, varm luft stiger och trängs undan av tilluften.
- Utsug i takhöjd
- Bra luftkval. i vist.zon-dålig under tak.
- Små lufthastigheter dragfritt.
- Lämpar sig ej för uppvärmning.

Krav och norm

I de allmänna råden till Arbetsmiljöverkets föreskrifter om arbetsplatsens utformning sägs det att för lokaler där personer vistas mer än tillfälligt kan det behövas ett uteluftsflöde på 7 liter per sekund och person vid stillasittande arbete samt ett tillägg på 0,35 liter per sekund och m² golvarea. (www.av.se 2009-11-11)

Ventilation, värmebatteri

Använd filen *Energianvändning i ventilationsanläggningar 090311.xls*. som kan beställas av Åke Isaksson, lokalintendent vid Bromma stadsdelsförvaltning, via ake.isaksson@bromma.stockholm.se.

Engagemang och motivation

Vädring

Den luft som kommer via ventilationen är filtrerad och därför bättre än den luft som kommer in när man vädrar. Alltså ett argument för att vädra sparsamt, vilket vintertid även håller den uppvärmda luften i fastigheten.

Justering av drift

Kontrollera att tiduret för ventilationen hanterar vinter-/ sommartid.

Teknik

Byt ut ventilationsbatteriet mot luftluftvärmepump.

Förbättra värmeåtervinningen i värmeväxlaren.

Ljuskval ute

Tänds ofta med skymningsrelä och kan släckas med skymningsrelä eller tidur. Alternativ komplettering är närvarostyrning som tänder under skymning när någon rör sig i närheten.

Ljuskval inne

Kunskap

Den bästa belysningen är solen. Släpp in ljuset! Bort med mörka gardiner och möbler som står i vägen. (professor Lars Bylund).

En arbetsplats bör ha ca 500 lux, dvs. 500 lumen per kvadratmeter. Detta är dock en förenkling, planering och placering är viktigt. Spektrat är viktigare.

Målet är att installerad effekt ska vara 1,5 W per 100 lux. 2 W per 100 lux bör ej överskridas. (Lars Bylund 2009-10-01)

Lux är SI-enheten för illuminans (belysning). En lux är definierad som en illuminans av en lumen per kvadratmeter.

Så fungerar lågenergilampen

Så här räknar du ut hur många watt din lågenergilampa behöver ha för att ge ljus motsvarande en glödlampa med ett visst antal watt: Lågenergilampans watt x 5 = glödlampans watt.

Ljusskenet

Hur varmt lampan lyser beror på vilket Kelvintal den har. Kelvin, K, är en enhet för att mäta färgtoner. Ju lägre K, desto varmare ljussken.

Stearinljus:	1 800 K
Lågenergilampa (9 - 11 W):	2 500 – 6 000 K
Glödlampa (60 W):	2700 K
Halogenlampa:	3000 K
Lysrör:	2 700 - 8000 K
Solljus mitt på dagen:	5.000 K
Molnig himmel:	6.500 K

Om lampan går sönder

Om en kall lampa går sönder ska du samla ihop lampresterna med exempelvis en pappskiva. Torka sedan upp kvicksilvret med en fuktig trasa. Lägg alltsammans i en burk med lock som du märker med texten ”kan innehålla kvicksilver från en lågenergilampa”. Lämna burken till returhantering som är avsedd för miljöhantering.

Om en varm lampa går sönder sprids gasformigt kvicksilver i rummet. Då ska du öppna fönstren och stänga dörren i 20 till 30 minuter. Därefter kan du samla upp lampresterna och hantera dem på samma sätt som beskrivs ovan.

Olja upp fästena till lysrör så ökar kontaktytan.

Sätta in funktion som slår av all belysning på en gång (exklusive nödbelysning).

Lågvoltspottar drar mycket el (Åf mars 2009)

Det kostar ca 500 kr per kvm att byta belysning. (SISAB 090524).

Installation av LED kostar ca 30000 kr för 50 kvm (Nicolas Heyum 090414). Energicentrum kan kunskapsleda planeringen av installationen.

Osmundsvägen 6, fsk Leklust med två avdelningar, har 2009 installerad effekt för belysning på 7000 W.

Mätning

Henrik Spovin och Lars Bylund mätte 2009-10-01 i rum 274 (expedition) upp 200-220 lux. Rummet är ca 8,2 kvm. Installerad belysning, T8-lysrör är 4 x 16 x 1,25 = 80 W (4 st 16W Aura Long Life Eco med glim-tändare som ska tas ggr 1,25).

Eftersom rummet ä 8 kvm blir det installerat 10 W per kvm och per 100 lux (illuminansen var ju 200 lux) blir det 5 W. Se ovan om målet på 1,5 W per 100 lux.

LED-spotten 5W GU10 som sattes in på Ringarstigen 2 oktober 2009 uppmättes till 275 lux.

Teknik; armatur och ljuskälla

E27-sockel är den ”grova”.

E14-sockel är den ”smala”.

Spot GU10, två stift med



”knoppar”.

Spot GU4, två stift utan



”knoppar”, lite



längre stift.

Spot GU5,3, två stift

utan ”knoppar”,



korta stift.

Armaturer med s.k. lågvoltshalogenlampor som enligt reklamen ger ”ett fräscht, vitt ljus som glimmar och gnistrar” bör undvikas då dessa inte är el-effektiva.

T8 har diametern 26 mm Oftast effekten 18W respektive 36W. Aura Eco Long life har effekten 16W respektive 32W. Med glim-tändare ska den sammanlagda effekten räknas 1,25 ggr.

T5 har diametern 18 mm. Oftast effekten 14W respektive 28W.

Byte från T8 till T5 spar 50 % el. (Thomas Bäcklin)

Kostar ca 250 000 kr att byta ut armatur och akustikplattor på en förskola (SISAB 090524).

Bygg inte om T8-armatur till T5, säkerhetsfråga, den ombyggda armaturen måste CE-märkas, varje enskild armatur.

Glimtändare/ lysrörständer

Glimtändare i T8, ej glim-tändare i T5.

T1 för seriekopplade lysrör, 18W/ 16W.

T4 för singelkopplade lysrör, 36W/ 32W.

36W/ 32W lysrör kan inte vara seriekopplade, dvs. de är singelkopplade.

18W/16W kan vara seriekopplade men är det oftast inte.

Ljusutbyte

Lumen är ljuset som kommer ut ur en ljuskälla. 1 lumen per kvm = 1 lux.

Glödlampa 10-20 lumen/ watt

Lågenergi 40-50 lumen/ watt

T5 105 lumen/ watt

Tidig LED 40 lumen/ watt

Nästa generation LED 70 lumen/ watt

Krav

Kravet är 500 lux på förskolor.

Frånvaro- och närvarostyrning

Frånvarostyrning tänds manuellt, släcker när rummet varit tomt en tid eller ingen rör sig i rummet. Sätts ofta in i nybyggen. Kombinerar med dagsljusstyrning som sker genom dimning när solen lyser.

Närvarostyrning tänder automatiskt när någon kommer in i rummet.

Om LED

Light Emitting Diode (lysdiod) är en diod som utstrålar ljus vid en elektriskt framåtriktad spänning, med hjälp av likriktarteknik. Effekten är en form av elektroluminans. Strålningen är inom det synliga spektrat. Immunförsvaret påverkas av ljus-spektrat och eftersom LED:s spektra är inom det synliga ljuset har LED en positiv inverkan på hälsan.

LED är det mest energisnåla och miljövänliga alternativet på marknaden, samtidigt som det också är det mest kostnadseffektiva.

- Mycket låg energiförbrukning
- Inget kvicksilverinnehåll
- Mycket lång livslängd
- Lång livslängd och hög driftsäkerhet medför låga underhållskostnader
- För utomhusbelysning – bättre upplyst miljö ger säkrare miljö
- Varken UV- eller IR-strålning
- Motsvarar våglängd för naturligt ljus
- Blir inte varm och är därför brandsäker
- Litet format passar överallt
- Snabb tändning till 100 % ljus.
- Går att dimma
- Stör inte insekter aktiva i mörker

Frågor & svar! (från www.led-led.se):

Var passar LED-lampor bäst?

Svar: De svagare lamporna (ex 1,8 watt) passar bäst som dekorationsbelysning i fönster och i bordslampor. De kan även med fördel användas i trädgårdsbelysning och kan då brinna dygnet runt eftersom de drar så lite ström. Spotlights används i läslampor, skyltbelysning eller i sådana armaturer där ljuset skall samlas och riktas mot en bestämd punkt. T8 LED-lysrör kan användas i badrum, kök, lagerutrymmen etc. Är mycket lämpliga i utrymmen där armaturerna är svåra att nå. Eftersom de brinner så länge (ca 50 000 timmar) så spar man in ca 4 byten som man skulle ha gjort med vanliga lysrör.

Kan man sätta LED-lampor i vanliga socklar?

Svar: Ja, LED-lampor finns för alla vanliga typer av lampsocklar. För 230-volts-lampor är det bara att ta ur den gamla lampan och sätta i en LED-lampa. Men om man byter sina 12 V halogenlampor till LED måste transformatorn i regel också bytas eftersom halogentransformatorer inte startar vid belastning under 20 watt.

Är ljuset från LED-spotlights jämförbart med halogenlampor?

Svar: Ja, rekommendationer för en god allmänbelysning är 300 LUX och för god läsbelysning 500 LUX. LED-spotlights har dock mer samlad ljuskägla vilket riktar ljuset bättre och ljuset sprids inte på samma sätt som halogenlampor.

Vilken typ av LED-lampor motsvarar bäst halogen och glödlampor?

Svar: Varmvita ligger närmast i färgtemperatur. Halogen har en färgtemperatur på 2300 K, varmt LED-ljus på 3500-3700 och dagsljus på 5500 K.

Varför är LED bättre än lågenergilampor?

Svar: LED innehåller inga miljögifter och är effektivare än lågenergilampor. Kviksilverret i lågenergilampan gör att man måste vara mycket försiktig om lampan går söner. Är lampan varm och går söner är det viktigt att rummet vädras så att människor och djur inte andas in det giftiga kvicksilvret.

Värmen från glödlampor/halogen ger ju lägre uppvärmningskostnader?

Svar: Nej, det är helt fel. Bara 5 % av energin till en glödlampa blir ljus. Resten, 95 % är förluster, dvs. omvandlas till värme. Värmen kommer naturligtvis rummet till godo om

lamporna används inomhus. Det innebär dock inte automatiskt motsvarande minskning av energin för uppvärmningen.

En förutsättning är att rummet har ett fungerande styrsystem. Värmen från lamporna samlas ofta under taket och påverkar inte termostaten. Ljusvärmen har heller inte inverkan på kallraset intill fönstren. En stor del av ljusvärmen alstras dessutom under sommaren då det inte finns något behov av extra värme. Om det dessutom finns någon form av temperaturstyrd ventilation eller komfort-kyla kan den till och med leda till ytterligare energiförbrukning när värmen skall transporteras bort.

Uppvärmning skall göras med utrustning som är gjord för detta ändamål för att det skall bli så effektivt som möjligt. Värme alstrad med glödlampor är mycket dyrbar och ger dålig komfort.

Energicentrum i Stockholms stad om LED (2009-09-25):

Varför LED? 10 unika egenskaper

LED (Light Emitting Diode) utvecklas i rasande takt som framtidens belysning. fördelarna är många, inte minst för miljön:

1. Är mycket energieffektiv. Ger mycket ljus per watt, dubbelt så bra än bästa lysröret
2. Har lång livslängd - 50 000 timmar – jämfört med glödlampans 1000 timmar och lysrörets 7-8000 timmar
3. Innehåller inga tungmetaller. Lågenergilampor innehåller tungmetaller som bly eller kvicksilver
4. Ljusspektrat liknar dagsljuset
Det elektromagnetiska spektrat ökar koncentration och vakenhet
5. Avger lite värme. Bra ur brandsäkerhetssynpunkt
6. Har inget elektromagnetiskt fält – till skillnad från lågenergilampor
7. Tänds direkt
8. Kan försees med dimmer
9. Är stöt- och vibrationstålig
10. Har mycket stor utvecklingspotential. Den traditionella belysningen har nått taket i teknikutveckling

Vill du veta mer? Fråga oss på Energicentrum! www.stockholm.se/energicentrum

Hiss

Belysningen i hissen drar ofta mer än själva hissmotorn eftersom den står tänd jämnt.

Beräkningshjälp effekt och besparing

Källa: Åf april 2009.

Effekt inkl driftton

Glödlampor, effekten * 1
Halogenlampor, effekten * 1,1
Lysrör, konv drift, lysrörseffekten * 1,25
Lysrör, hf-drift T8, lysrörseffekten * 1,0
Lysrör, hf-drift T5, lysrörseffekten * 1,1
För att avgöra om det är HF-drift:
För lysrörsarmaturer: Titta i armaturen och kontrollera om glimtändare finns. I så fall är det konventionell drift.
För kompaktlysror: Två stift = konventionell drift, fyra stift HF-drift.

© Gibbon -04



Typ av styrning

1= strömbrytare
2= tidur
3= närvaro
4= trappautomat
5= dagsljusstyrning
6= övrigt, specificera

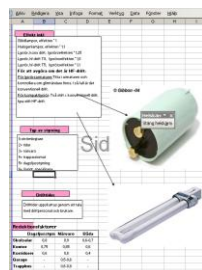
Drifttider

Drifttider uppskattas genom att tala med driftpersonal och brukare.



Reduktionsfaktorer

	Dagsljusstyrning	Närvaro	Båda
Skolsalar	0,8	0,9	0,6-0,7
Kontor	0,75	0,85	0,6
Korridor	0,6	0,8	0,4
Garage	-	0,5-0,6	-
Trapphus	-	0,6-0,8	-
Konferensrum	0,75	0,8	0,6



Teknik

Leverantörer

Philips LED:

http://www.support.philips.com/support/html/index_se_sv.html#..~/scripts/xsltransformsearch.asp?url=http://www.sms.philips.com/catalogue/list?sid=SMS||type=CONSUMER||locale=se_sv||mode=gcs_text||item=LED&xsl=search_result_headers.xsl

Elede. www.elede.se

Deltalux. Levererar mycket till Energicentrum.

Ledder: <http://www.ledgerpro.com/>

Rhodin & Eklund. <http://www.rhodin-eklund.se/>. Rhodin & Eklund, Ola Martinsson
Arbetsledare: 08-23 16 62 070-789 77 02 08-24 30 50

Vatten och varmvatten

För att förhindra tillväxt av legionellabakterier ska vattnet hålla 50 °C (vid tappstället?)

Varje dag förbrukar en person i Sverige cirka 200 liter vatten, varav 10 liter är till dryck och matlagning. Övrig förbrukning kan vara dusch, tvätt, spolning av toalett med mera. (Stockholm vatten 2009-08-26).

Medelförbrukningen av kranvatten låg i slutet av 90-talet på 9 kbm per barn och år. En maxdygnsfaktor ligger på 2-3 och en maxtimfaktor ligger på 3-4. Dvs. om jag räknar om årsförbrukningen till dygnförbrukning per barn respektive timförbrukningen per barn så kan den maximala förbrukningen vara 2-3 resp. 3-4 gånger högre. Uppgifter från Anders Wiberg, Svenskt vatten, telefon 08 506 002 00 samtal 2009-09-21. Botkyrka, Göteborg och Malmö gjorde studien i slutet av 90-talet. Olle Ljunggren på Göteborgs VA-verk vet mer om detta.

Data från undersökningar i slutet av 90-talet i Botkyrka, Göteborg (kontakt Olle Ljunggren) och Malmö gav vid handen att vattenförbrukningen i förskolor är ca 9 kbm vatten per barn och år. Uppgift från Andreas Wiberg, Stockholm vatten, telefon 506 00 200.

Stockholm Vatten

Via www.stockholmvatten.se och det kundnummer och den talsvarskod som finns på fakturan från Stockholms vatten kommer man åt förbrukningsdata.

Energiåtgång för varmvatten

För de verksamheter som har egen varmvattenberedare kan följande beräkning göras. Cirka 20-30 % av använt vatten är varmvatten och då kan man räkna ut hur mycket energi som krävs för det.

Använd filen *Beräkningar el till varmvatten.xls*. som finns i datafilmappen *Elsmart Bromma 2009* som kan beställas av Åke Isaksson, lokalintendent vid Bromma stadsdelsförvaltning, via ake.isaksson@bromma.stockholm.se.

Energiåtgång för VVC-pumpen

En VVC-pump drar ca 20 W och står på konstant.

Vattenlåset

Transformatorn till Vattenlåset, alltså sändaren/ mottagaren som gör det möjligt att stänga av vattnet när man larmar fastigheten, den transformatorn drar 13 W (090507).

Kyla, laga, tvätta och torka

Kunskap

En kyl eller frys placerad bredvid en ugn eller diskmaskin kan ha 25-40% högre elförbrukning än normalt. (Berit Carlsson, Energimyndigheten, 2009-08-12)

Fyll alltid disk- och tvättmaskin och använd rätt program.

Termostat i kyl och frys

Enligt Elektroskandia (2009-09-15) är det bättre med mekaniska termostat i kyl och frys än elektroniska. De elektroniska går lättare sönder.

Hitta manualer och beskrivningar på vitvaror

<http://diplodocs.se>

Avskrivning

Den ekonomiska avskrivningen av vitvaror räknas på ca 17-18 år.

Stäng av kyl och frys när förskolan är stängd. Minska stöldriskan genom att sätta upp en skylt att kyl och frys är tömda.

Kaffekokare

Enligt arbetsmiljölagen ska en kaffekokare ha timer (bland annat).

Torkskåp

El-förbrukning torkskåp ska sättas i relation till väder; mycket nederbörd hög torkskåpsanvändning.

Kyl och frys

Kylskåp – Skötselråd

Kyl och frys bygger på cirkulerande kyla. Säkerställ god cirkulation.

Frosta av! De flesta är manuell avfrostning, skapa rutin.

Källa <http://www.electroluxhome.se/radTips/index.asp>:

Håll rätt temperatur

Tänk på att varken ha för hög eller för låg temperatur i ditt kylskåp. Kylen ska hålla +3--8°C. Kylen ska hålla en medeltemperatur på +5°C, svalen helst under +10°C. Är temperaturen för hög kortas matens hållbarhet, är den för låg blir elförbrukningen onödigt hög. Eftersom kylen aldrig är avslagen bör du välja en kyl med hög energieffektivitet. Då spar du både pengar och energi.

Avfrostning

Dagens moderna kylskåp är utrustade med både automatisk och halvautomatisk avfrostning. Har du automatisk avfrostning sköter kylskåpet avfrostningen helt på egen hand. Vid halvautomatisk avfrostning startar du avfrostningen genom att trycka in en knapp. Manuell avfrostning förekommer idag bara på små skåp.

Så bildas frosten:

När skåpet öppnas, byts en del av den kalla luften ut mot rumsvarm luft. När dörren stängs kyls luften ner, och då krymper den. Undertrycket som då bildas gör att dörren blir svår att omedelbart öppna igen. Mer varmluft från utsidan sugas in för att utjämna tryckskillnaden. Man kan höra det som ett väsande när man stängt en frysdörr. Den varma rumsluften

innehåller mer fukt än den kalla luften i frys- eller kylskåp. När rumsluften kyls av faller fukten ut. Vattnet som frigörs sätter sig på kylslingorna. Därför växer iskorpan. Även fukt från dåligt förpackade livsmedel bildar frost och is på kylslingorna.

Isolering

I dagens kylar används två olika köldmedier i kylslingan: R134a och isobutan. R134a är en klorfri gas som inte påverkar ozonlagret, men däremot växthuseffekten. Därför använder fler och fler tillverkare enbart naturgaser som kylmedium, isobutan som köldmedium och pentan som isolering. Dessa är bäst ur miljösynpunkt och påverkar varken ozonlagret eller växthuseffekten. Skåp tillverkade före den 1 januari 1995 innehåller freonet CFC, som skadar ozonskiktet. Kommunerna har ansvaret för att gamla kylar och frysar tas om hand på ett miljöriktigt sätt. När det är dags att skrota dem ska du alltså vända dig till din kommun.

Fler kyliga tips:

- Placera kylan så svalt som möjligt. Ställ dem helst inte intill spisen eller andra apparater som avger värme. Undvik också direkt solvärme.
- Låt maten svalna innan du sätter den i kylan
- Se till att luftöppningarna under och bakom kylan inte täpps till.
- Frosta av din kyl regelbundet.
- Håll kylan öppen så korta stunder som möjligt.
- Dammsug kondensorn på skåpets baksida någon gång per år. Här samlas gärna damm, vilket i sin tur kan leda till att energiförbrukningen ökar.
- Tina gärna fryst mat i kylan. Du bibehåller då kvaliteten bättre på råvarorna. Du tar också tillvara på kylan i den frysta maten och sparar därmed energi.

Beteende

Fyll alltid disk- och tvättmaskin och använd rätt program.

Välj alltid bästa möjliga energiklass.

Kyl och frys bygger på cirkulerande kyla. Säkerställ god cirkulation.

Frosta av! De flesta skåp har manuell avfrostning, skapa rutin.

Damma av! Håll baksidan av skåpen fria från damm, avkylningen av kompressorerna fungerar bäst då.

Håll stängt! Låt inte dörrarna stå öppna i onödan och se till att listerna håller tätt.

Håll rätt temperatur! Sval +8 ° C till + 12 ° C

Kyl +4 ° C till + 6 ° C

Frys -18 ° C

Vikten av att packa frys och kyl på ett bra sätt.

Luft måste cirkulera i vissa skåp.

Tomma skåp drar mycket, ställ in vattenflaskor eller dylikt.

Justering av drift

Dammtorka kylelementen på kyl och frys minst en gång per år.

Teknik

Beställa och informera

Rutin för att beställa nya vitvaror

Skicka ut offertförfrågan (bör innehålla: pris per enhet och om priset påverkas av antalet enheter som beställs, uppgift om varje produkts tillverkare, modell, mått, energiprestanda och

övrigt av värde om utförande. Bifoga gärna produktblad. Uppgift om leveranstid. Pris exklusive moms, modell, energiklass, energiförbrukning, inbärning av vitvara samt inpassning i befintligt utrymme, avemballering och kontroll, bortforsling av emballage och gammal vitvara, anslutning till befintliga uttag för el, injustering samt funktionskontroll.

Ha koll på var garantisedeln hamnar.

Skicka info till verksamhet som ska få vitvaran: uppgift om antal, höger/ vänsterhängning, och om det behöver justeras för att nya vitvaran ska få plats. Informera om att verksamheten själva får hantera denna justering, inklusive att ta hand om ev. virke/ restprodukter.

Informera verksamheten att de måste uppdatera/ ta fram rutiner för effektiv användning.

Rutin för avfallshantering efter installation (tex. överskåp som ska tas ner). Förskolan har grovavfallshämtning.

Rutin för att följesedel och/ eller faktura hamnar på rätt ställe eftersom de är underlag vid garantifrågor.

Verksamheten bör märka upp de enheter som ska bytas för att underlätta för installatören.

Torkskåp

Service på de torkskåp som köptes in 2009, Cylinda TS190 Eco. Telefon 0771 – 252500, Electroskandia. Ha fakturan eller följesedeln till hands.

Kontakt

Johan Svensson, Konstruktionschef, mo Verken AB, Industrigatan 4 Box 124, 548 22 Hova
Tel (direkt): 0506 - 488 29 Mobil: 070-692 65 18 Mail: js@nimoverken.com Hemsida: www.nimoverken.com

Hitta modeller och energiprestanda

<http://produktfakta.electrolux.se/> respektive <http://portal.electrolux.se/>

Leverantörer torkskåp

Enersave. Har torkskåp med FTX och värmepump.

DrySwitch. Beställs av Hidja AB, telefon 054 85 09 30. Webb www.dryswitch.se. Kostar ca 1000 kr (mars 2009)

KNYCER. Torka smart. Avfuktning, ingen frånluft. Tillsätter ingen värme utan tar fukten ur luften. Liten behållare med vatten som ska tömmas regelbundet. Lika brett som vanligt skåp, 60 cm men lite högre. <http://www.torkasmart.nu/>

Luftavfuktare

http://www.canvac.se/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=82

Övrigt

Hiss

Belysningen i hissen drar ofta mer än själva hissmotorn eftersom den står tänd jämnt. Hissmotorn är död när den inte är i drift.

Säkerhetskrav kan finnas på att belysning ständigt ska vara tänd i hissen.

Teknik

Byt ut hissbelysningen mot LED.

Värmeelkablar

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. Effekten anges W per m eller W per m².



Justering av drift

Inställning bör vara gjord så att värmekabeln stänger av vid önskad övre temperatur. Använd termostat om sådan finns. Kabeln kan vara resistensstyrd (när den blir varm minskar eltilförseln).

Teknik

Värmekabel för golvvärme i t ex groventré bör ha termostat.

Energideklaration

En energideklaration beskriver hur effektivt ett hus är ur energisynpunkt. Den talar bl.a. annat om för dig hur byggnadens energianvändning kan minskas och driftskostnaderna sänkas.

En energideklaration är giltig i tio år.

Det är byggnadsägarens ansvar att det finns en energideklaration.

Städning

Damm och fett på kylelementen ("gallret" på baksidan) kan minska el-effektiviteten med upp till 25 %. Städa dessa minst en gång per år.

Städning sker till del med dammsugare, märkeffekten på en dammsugare av storhushållmodell ligger runt 1000 W. Nilfisk GD 110 har märkeffekt 1100 W.

(<http://nilfisk.se/Products/VacuumCleaners/CommercialVacuumCleaners/CommercialVacuums/QuickOverview.aspx>)

Rutin för upphandling av städning

Lägga in som rutin i städupphandling att dammtorkning av kylelementen på kyl och frys ska ske en gång per år

Mallar

Förbrukningssiffror hushållsapparater

ELFÖRBRUKNING (Beräknat på ca 80 öre/kWh)

Här nedan några av våra mest använda hushållsapparater och deras energiförbrukning.

Från http://www.markaryd.se/m4n?oid=1114&_locale=1

Kök

Kyl och Frys Frys,
gammal 300 l
Normal effekt:200 W
Förbrukn.:1000 kWh/år
Användning:
Termostatstyrd
Kostnad:803 kr/år

Frys, ny 284 l
Normal effekt:120 W
Förbrukn.:383kWh/år
Användning: Termostat-
styrd Kostnad:308 kr/år

Kylskåp, gammalt 140 l
Normal effekt:150 W
Förbrukn.:555 kWh/år
Användning: Termostat-
styrd Kostnad:446 kr/år

Kylskåp, nytt 142 l
Normal effekt:100 W
Förbrukn.:164kWh/år
Användning: Termostat-
styrd Kostnad:132 kr/år

Diskmaskin,
kallvattenansluten
Normal effekt:2 000 W
Förbrukn.:730 kWh/år
Användning:1 ggr/vecka
Kostnad:586kr/år

Diskmaskin,
varmvattenansluten
Normal effekt:2 000 W
Förbrukn.:200 kWh/år
Användning:1 ggr/vecka
Kostnad:161 kr/år

Hushållsassistent
Normal effekt:450 W
Förbrukn.:23 kWh/år

Användning:1 tim./vecka
Kostnad:18 kr/år

Kaffebryggare
Normal effekt:800 W
Förbrukn.:292 kWh/år
Användning:1 tim./dygn
Kostnad:234kr/år

Mikrovågsugn
Normal effekt:1 500 W
Förbrukn.:65 kWh/år
Användning:7 min./dygn
Kostnad:52 kr/år

Spisfläkt
Normal effekt:150 W
Förbrukn.:55 kWh/år
Användning:1 tim./dygn
Kostnad:44 kr/år

Spis, plattor
Normal effekt:1 500 W
Förbrukn.:365 kWh/år
Användning:40
min./dygn Kostnad:293
kr/år

Spis, ugn
Normal effekt:3 000 W
Förbrukn.:312 kWh/år

Användning:2 tim./vecka
Kostnad:251 kr/år
Städ och Tvätt

Dammsugare
Normal effekt:1000 W
Förbrukn.:52 kWh/år
Användning:1 tim./vecka
Kostnad:42kr/år

Strykjärn
Normal effekt:1000 W

Förbrukn.:52 kWh/år
Användning:1 tim./vecka
Kostnad:42 kr/år

Torkskåp
Normal effekt:2 000 W
Förbrukn.:208 kWh/år
Användning:2 tim./vecka
Kostnad:167 kr/år

Torktumlare
Normal effekt:2 000 W
Förbrukn.:138 kWh/år
Användning:80
min./vecka Kostnad:111
kr/år

Tvättmaskin
Normal effekt:2 000 W
Förbrukn.:208 kWh/år
Användning:2 tim./vecka
Kostnad:167 kr/år

Belysning Tv Radio

Dator inkl. skärm
Normal effekt:100 W
Förbrukn.:110 kWh/år
Användning:3 tim./dygn
Kostnad:88 kr/år

Färg-TV, Standbyläge
Normal effekt:5 W
Förbrukn.:40 kWh/år
Användning:22 tim./
dygn Kostn:32 kr/år

Färg-TV
Normal effekt:140 W
Förbrukn.:102 kWh/år
Användning:2 tim./dygn
Kostnad:82 kr/årg

Glödlampa
Normal effekt:60 W
Förbrukn.:66 kWh/år
Användning:3 tim./dygn
Kostnad:53 kr/år

Kassettdäck
Normal effekt:25 W
Förbrukn.:9 kWh/år
Användning:1 tim./dygn
Kostnad:7 kr/år

Lysrörlampa
Normal effekt:11 W
Förbrukn.:12 kWh/år
Användning:3 tim./dygn
Kostnad:10 kr/år

Lysrör
Normal effekt:36 W
Förbrukn.:49 kWh/år
Användning:3 tim./vecka
Kostnad:39 kr/år

Radio
Normal effekt:40 W
Förbrukn.:15 kWh/år
Användning:1 tim./dygn
Kostnad:12 kr/år

Skrivare i standby-läge
Normal effekt:30 W
Förbrukn.:33 kWh/år
Användning:3 tim./dygn
Kostnad:26 kr/år

Skrivare
Normal effekt:400 W
Förbrukn.:49 kWh/år
Användning:20
min./dygn Kostnad:39
kr/år

Video
Normal effekt:40 W
Förbrukn.:15 kWh/år
Användning:1 tim./dygn
Kostnad:12 kr/år

Diverse

Golvvärme per kvm
Normal effekt:100 W
Förbrukn.:250 kWh/år
Användning:
termostatstyrd
Kostnad:201 kr/år

Handdukstork
Normal effekt:80 W
Förbrukn.:29 kWh/år
Användning:1 tim./dygn
Kostnad:23 kr/år

Hårtork Normal effekt:1
000 W Förbrukn.:52
kWh/år
Användning:1 tim./vecka
Kostnad:42 kr/år

Kupevärmare, användes
4 månader
Normal effekt: 800 W
Förbrukn.:288 kWh/år
Användning:3
tim./vinter- dygn
Kostnad:231 kr/år

Mobiltelefonladdare
(mellan laddningar)
Normal effekt:1,2 W
Förbrukn.:10 kWh/år
Användning:22
tim./dygn Kostnad:8
kr/år

Mobiltelefonladdning
Normal effekt:7 W
Förbrukn.:5 kWh/år
Användning:2 tim./dygn
Kostnad:4 kr/år

Motorvärmare, användes
4 månader
Normal effekt:400 W
Förbrukn.:144 kWh/år
Användning:3
tim./vinter- dygn
Kostnad:116 kr/år

Rakapparat
Normal effekt:10 W
Förbrukn.:0,3 kWh/år
Användning:5 min./dygn
Kostnad:0,24 kr/år

Solarium, ansikte
Normal effekt:500 W
Förbrukn.:26 kWh/år
Användning:1 tim./vecka
Kostnad:21 kr/år

Solarium, helkropp
Normal effekt:3150 W
Förbrukn.:82 kWh/år
Användning:0,5
tim./vecka Kostnad:66
kr/år

Symaskin
Normal effekt:75 W
Förbrukn.:4 kWh/år
Användning:1 tim./vecka
Kostnad:3 kr/år

Vattensäng
Normal effekt:300 W
Förbrukn.:800 kWh/år
Användning:termostat-
styrd Kostnad:642 kr/år

Karbad Förbrukning: 5,6
kW
150 l Kostnad: ca 4,50 kr
/st

Dusch 40 grader 5 min
Förbrukning: 2,2 kW
60 l Kostn: ca 1,75 kr /st

Dusch 40 grader 5 min
Förbrukning: 2,2 kW
60 l Kostn: ca 1,75 kr /st

Dusch 40 grader 15 min
Förbrukning: 6,7 kW
60 l Kostnad: ca 5,35 kr
/st

Mall enkät

Enkät projekt Elsmart

Hej,

Under 2009 pågår projekt Elsmart i Bromma stadsdelsförvaltning. Syftet är utveckla stöd för förskolorna att bedriva bra verksamhet med effektiv elanvändning. Effektiv elanvändning minskar kostnaderna, förbättrar ofta arbetsmiljön och minskar miljöpåverkan.

Som en del i utvärderingen av projektet är det av stort värde om du kan ta dig tid och besvara denne enkät om 17 frågor, de flesta kryssfrågor. Enkäten innehåller till största del samma frågor som den enkät som 35 förskolor besvarade i februari 2009. En jämförelse mellan svaren på de två enkäterna visar vilka delar av projektet som bidragit till el-effektiv förskoleverksamhet.

Enkäten skickas till xxxx så snart som möjligt. Alternativ adress är internpost yyy eller vanlig post zzz.

Kom ihåg att spara ner enkäten på din dator innan du fyller i den. Fälten för text expanderar när du skriver i dem.

Mer information om projekt Elsmart har xxx.

Med vänliga hälsningar

Zz xx

Enkät projekt Elsmart

Namn

Förskola/ enhet

Fråga 1-3: Hur väl stämmer dessa påståenden? Välj ett alternativ.

1. Elanvändning på förskolan är en viktig fråga för oss.

Stämmer
inte alls

Stämmer
ganska
dåligt

Varken
eller

Stämmer
ganska bra

Stämmer
helt

Kommentar:

2. Det är enkelt för vår förskola att minska elanvändningen.

Kommentar:

3. Det finns kopplingar mellan förskolans pedagogiska arbete och vår elanvändning.

Kommentar:

Fråga 4-5: Beskriv kortfattat.

4. Den eller de viktigaste personerna för att minska vår förskolas elanvändning är

5. Det viktigaste skälet till att minska elanvändningen på vår förskola är

Fråga 6-9: Hur väl stämmer dessa påståenden? Välj ett alternativ.

6. Vi vet hur förskolans elanvändning ser ut idag.

Stämmer
inte alls

Stämmer
ganska
dåligt

Varken
eller

Stämmer
ganska bra

Stämmer
helt

Kommentar:

7. Vi har idag rutiner för effektiv elanvändning.

Kommentar:

8. Personalen på förskolan har goda kunskaper om kopplingen mellan elanvändning och miljöfrågor

Kommentar:

9. Personalen på förskolan har goda kunskaper om kopplingen mellan elanvändning och ekonomiska kostnader

Kommentar:

Fråga 10: Uppskatta följande.

låg
1 2 3 4 hög
5

10. Elanvändningen på vår förskola idag är jämfört med andra förskolor

Kommentar:

Fråga 11-15: Beskriv kortfattat.

11. Vilka apparater/ installationer/ funktioner tror du idag drar mest el på er förskola?

12. Vilka är de viktigaste tekniska insatserna för att er förskola ska kunna minska elanvändningen?

13. Vilka är de viktigaste rutinerna och kunskaperna er förskola behöver för att kunna minska elanvändningen?

14. Vilket är det bästa sättet för er förskola att få information om eleffektiviseringar och andra miljöinsatser?

15. Vilka övriga miljöinsatser gör ni idag på förskolan?

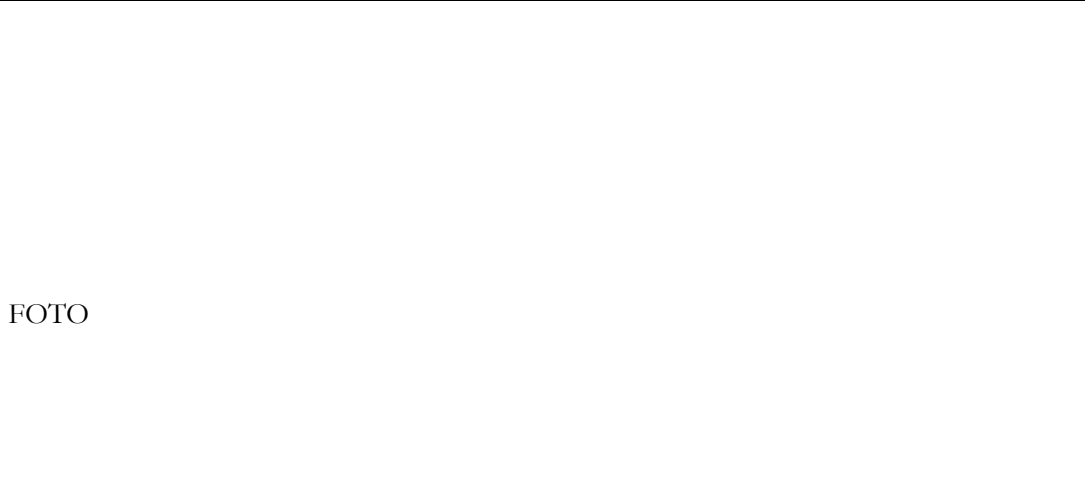
16. Det här har jag upplevt som positivt med projekt Elsmart under 2009:

17. Det här tycker jag att projekt Elsmart kunde gjort bättre under 2009:

TACK!

Mall Elsmart [fsk]

«Förskolans_namn»



FOTO

Foto xx xx.

Om dokumentet

Detta dokument är en sammanställning av resultat och observationer efter arbetet med projekt Elsmart Bromma 2009. Syftet är även att lyfta fram alla de områden inom vilka el-effektiviteten kan utvecklas. Dokumentet är inte heltäckande vad gäller åtgärder för el-effektiv verksamhet men kan tjäna som underlag för fortsatt arbete.

Innehåll

Några enkla råd för el-effektiv verksamhet

Börja alltid med att tänka utifrån behov! Skaffa och använd vitvaror, belysning, datorer och andra apparater som fyller ett verkligt behov. Apparater, installationer och belysning som egentligen inte ger någon nytta drar el som bara kostar pengar och belastar miljön. Den bästa elen är negaWatt-timmen, den som inte används.

Kunskap och beteende i personalgruppen

Gör det enkelt för alla att ta del av rutiner för användning av torkskåp, datorer, belysning, kyl och frys samt vädring och värmejustering. Inspirera till effektiv energianvändning via APT, utbildning, personalpärm etc.

Förskolans egen utrustning och apparater

Låt datorer, skrivare, kopiatorer, kaffekokare och annat stå på när de används. Stäng sedan av med knappen och skipa stand-by. Samla ihop apparater i en grenkontakt så kan du slå av flera apparater samtidigt och slipper dessutom den bakgrundsförbrukning som många apparater har. Använd timers så slår apparaten av automatiskt efter en tid.

Pedagogisk verksamhet

Integrerar energifrågorna i den pedagogiska verksamheten. Ett exempel är att ansluta förskolan till Grön flagg.

Vitvaror

Frosta av frysskåpen! De flesta skåp har manuell avfrostning, skapa rutin för detta.

Damma av! Håll baksidan av kyl och frys fria från damm, avkylningen fungerar bäst då.

Håll kyl och frys stängd! Låt inte dörrarna stå öppna i onödan och se till att listerna håller tätt.

Håll rätt temperatur! Sval +8 ° C till + 12 ° C, kyl +4 ° C till + 6 ° C, frys -18 ° C. Varje onödig grad kallare än så minskar el-effektiviteten med ca 5 %.

Fyll alltid disk- och tvättmaskin och använd rätt program.

I torkskåpet — mer luft i brallan. Kan luften cirkulera i torkskåpet torkar kläderna mycket snabbare. Placera en korg utanför torkskåpet, plocka ut kläder vartefter de är torra.

Värme

Normal innetemperatur under den kalla årstiden är 21 ° C. Sätt upp en inomhustermometer!

Luften som kommer in via ventilationen är ca 19 ° C, dessutom filtrerad och renare än utomhusluften! Resterande värme kommer från barn och vuxna som rör sig, element, solen och alla apparater som står på.

Vädra snabbt och med fler fönster samtidigt.

Belysning

Tänk alltid behov först. Var behövs det lampor och när behöver de vara tända. Släck i rum där ingen är, skapa rutiner. Lysrör drar inte mer energi när de tänds eller släcks och vanliga lampor går inte lättare sönder om de tänds och släcks ofta.

Byt lysrör till effektiva och long-life. Byt till LED-lampor eller lågenergilampor.

Vatten

Använd varmvatten när det behövs och annars kallt vatten.

Felanmål rinnande kranar, duschar och toaletter.

Övrigt

Informera städansvariga om rutiner för lampor som eventuellt ska vara tända.

Sammanfattning

Nuläget på förskolan «Förskolans_namn»

Allmänt

Tariffoptimering av elabonnemanget²

Beteende och kunskap i personalgruppen

Koppling mellan energifrågor och pedagogisk verksamhet

Förskolans egen utrustning och apparater

Ålder och standard på vitvaror

Driftstider för ventilation, utebelysning, pumpar etc

Värme/ radiatorer

Ventilation³

Utebelysning

Belysning inne

Varmvatten⁴

Fläktar utom ventilation

Isolering i tak, vägg och golv samt fönster

² Tariffen är den prislista utifrån vilken förskolan betalar för elen. Tariffen styrs av hur mycket el som används 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). Tariffoptimering innebär att man anpassar prislistan efter den verkliga användningen och medför inte några kostnader utan är en rent administrativ åtgärd som spar pengar.

³ Ventilationen är den primära uppvärmningskällan. Därför bör tillufttemperaturen (den luft som kommer in via ventilationsanläggningen) vara några grader lägre än önskad inomhustemperatur. Då fungerar ventilationen bättre och värmen från människor, belysning, solinstrålning och apparater tas till vara och minskar behovet av värme från radiatorer/ element.

⁴ Enligt Boverkets bestämmelser måste allt tappvarmvatten (varmvattnet från kranen) värmas till minst 55 gr C. Detta för att minimera risken för tillväxt av legionellbakterier. Eftersom värme förloras under transporten till kranen bör vattnet i varmvattenberedaren hålla ca 60 gr C.

Förslag på åtgärder för effektiv elanvändning på [fks]

	Åtgärd	Hur och När	Ansvar
Tariff-optimering ⁵			
Beteende och kunskap			
Tekniskt stöd till pedagogerna			
Koppling till pedagogisk verksamhet			
Byte av vitvaror			
Justering av driften			
Värme			
Ventilation			
Belysning ute			
Varmvatten			
Belysning inne			
Fläkt, utom ventilation			
Övrigt			
Isolering och fönster			

Data om [fsk]

AnläggningsID, elmätarnummer:

Elanvändning 2008: kWh (uppgifter från Fortums e-statistik)

Elanvändning 2009: kWh (uppgifter från Fortums e-statistik)

Elanvändning 2009 i förhållande till 2008:

Elanvändning före och efter projekt Elsmart:

Hyresvärd:

Uppvärmning:

Byggnadsår:

Yta 2009:

⁵ Tariffen är den prislista utifrån vilken förskolan betalar för elen. Tariffen styrs av hur mycket el som används 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). Tariffoptimering innebär att man anpassar prislistan efter den verkliga förbrukningen och medför inte några kostnader utan är en rent administrativ åtgärd som spar pengar.

Vattenanvändning per person: m³/ person (barn och personal) och år

Antal barn 2009:

Antal personal 2009:

Om projekt Elsmart

Projekt Elsmart genomfördes under 2009 för att utveckla former för stadens förvaltningar att driva bra verksamhet med effektiv elanvändning. Projektet fokuserade på kommunala förskolor i Bromma stadsdelsförvaltning.

Grunden för projektet var en inventering av förskolorna med avseende på hur el-effektiva fasta installationer, verksamhetsanknuten utrustning och apparater var. Både fastighets-el (el som används för att driva de centrala systemen; ventilation, pumpar, värme etc.) och verksamhets-el (el som används för förskoleverksamheten; vitvaror, inbelysning, datorer, akvarier etc.) inventerades. Intervjuer och en enkät gav en kompletterande bild av hur rutiner och kunskaper på förskolorna bidrar till el-effektiv verksamhet.

Med detta underlag genomfördes under hösten 2009 riktade utbildningar, allmänna informationsutskick, driftsjusteringar och uppdatering av teknisk utrustning. Arbetet byggde på samverkan mellan Bromma stadsdelsförvaltning, förskolorna och fastighetsägarna, framför allt SISAB. Projektet beskrivs utförligt i slutrapporten Projekt Elsmart Bromma 2009.

Resultatet av projektet

Ökade kunskaper och ökat engagemang. Andelen personer på förskolorna som anser sig ha kunskap om förskolans elanvändning ökade från 15 % till 64 %.

Förbättrade rutiner. 79 % anser efter projektet att de har rutiner för effektiv elanvändning mot 29 % före.

Utvecklad samverkan mellan stadsdelsförvaltning, fastighetsägare och förskolorna.

Förbättring av teknisk standard och driftsinställningar genom byte av 124 st. kyl-, frys-, och torkskåp, byte av lampor och lysrör samt justering av ventilation och värme.

Bättre arbetsmiljö genom mer lättanvända vitvaror och förbättrad belysning.

Sjunkande elanvändning. Genomsnittet för de 33 förskolor som på något sätt deltog i projektet är en minskning på 5 %. Bland de elvärmda förskolor som deltog i projektets alla delar minskade elanvändningen med ca 9 %. På de två förskolor där störst sammanlagda insatser gjordes minskade elanvändningen med 25 % respektive 37 %.

Minskad miljöpåverkan. Varje kWh som inte används minskar belastningen på miljön.

Lägre driftskostnad genom minskande elräkning samt minskat behov av underhåll för vitvaror och belysning. För Brommas samtliga 70 förskolor är potentialen en minskning av driftskostnaden med mellan 255 000 kr och 1 275 000.

Projektledare under 2009 var Henrik Spovin. Kontakt kan tas med Lokalenheten, Bromma stadsdelsförvaltning, telefon 508 06 000.

MALL Rutin vid inventering av verksamhet

Läs av elmätare.

Läs av vattenmätare.

Fråga om verksamhetstider förändrats.

Rutin för inventering på förskola

Boka besök

Boka tid med förskolechef eller personal på förskolan

- datum och tid
- kommer förskolechefen att vara med
- finns tid att ta upp inventeringen bland pedagogerna
- vilka utrymmen kommer man inte in i
- vilka uppgifter finns på förskolan
- skicka PM (om det finns)

Formulering för att beskriva besöket

Inventeringen tar ca X timmar beroende på hur stora lokaler ni har. Det är värdefullt att inledningsvis kunna prata med dig eller någon som kan lokalerna, ca 30 minuter.

Jag har [fastighetsägarens] nyckel till ventilation etc. Är det något särskilt du vet krävs för att komma åt elskåp, vind, vattenmätare och jag måste lösa det innan är det bra att veta.

Har du kopior lätt tillgängligt på tidigare elräkningar tittar jag gärna på dem. OVK är också intressant att se. Här har jag inte riktigt rutinerna klart för mig var de finns, men har du dem lätt tillgängligt ta gärna fram dem, annars tar jag det med lokalansvarig.

Förbered besöket

- ta fram gamla elräkningar
- ta fram gamla vattenräkningar
- om det är en SISAB-fastighet kolla vilket underlag det finns på sisab.se
- ta fram OVK-protokoll
- kontakta fastighetsägare för tillgång till driftsutrymmen
- planritning
- ta reda på om gammal statistik finns
- skriv ut word-dokument för den aktuella verksamheten
- ska effektmätare sättas upp
- ska andra mätningar göras
- ta fram tidigare inventeringar och förslag
- ta fram vitvaruinventeringen
- bekräfta att du kommer några dagar innan

Packlista

- effektmätare
- kamera
- verktyg (mejsel, tång, sexkantsnyckel, tumstock etc)
- pulver-rök
- protokoll
- lokalritning
- penna
- termometer/ temperaturgivare
- nyckel till låsta utrymmen (t ex SISAB:s)
- mobil och telefonnummer till kontaktperson
- karta över fastigheten med rumsnummer.
- dokument om förskolan (planeringsdokument, elräkning etc.)

Dokumentation

- skriv in data på rätt ställe

Efterarbete

- skicka återkoppling till verksamheten