

Energieffektive minibarer til hotelværelser

Projekt støttet af Elfor's PSO-midler
Projektnummer 337-049

December 2005
HORESTA
Teknologisk Institut

Indholdsfortegnelse

Sammenfatning.....	3
Summary	3
Formål.....	4
Baggrund	4
Køleprincip for minibarer	4
Anvendelse i Danmark og potentielle energibesparelser	5
Afviselser fra projektbeskrivelsen	5
Skitse af energimærkningsordning for hotel-minibarer.....	5
Test af minibarer	5
Energieffektivitetsindeks.....	6
Resultater	7
Formidling	8
Det videre arbejde.....	8
Bilagsliste.....	9

Sammenfatning

Projektet "Energieffektive minibarer til hotelværelser" er gennemført i perioden februar – december 2005. Det er finansieret af Elfor's PSO-midler samt af projektgruppedeltagerne HORESTA og Teknologisk Institut. Desuden har producenter og case-virksomheder lagt arbejdskraft i projektet.

Minibarer forbruger op til 10% af et hotels samlede el-omkostninger. På baggrund af opgørelser fra branchen vurderes der at være omkring 19.500 minibarer i Danmark, der samlet formodes at forbruge ca. 11.4 GWh/år. For hoteller med minibar er der derfor store besparelser at hente ved at vælge den mest energieffektive minibar.

Der er i dette projekt sat fokus på at kortlægge minibarernes energiforbrug og mærke dem, så indkøbet af minibarer lettes. I projektet er det eksisterende marked for minibarer blevet kortlagt og der er foretaget målinger af de mest anvendte minibarer for at bestemme energiforbrug, nettovolumen, energieffektivitet, energimærket, støjniveau og nedkølingskapacitet. Der er i projektet testet minibarer fra IndelB, Dometic og Vibocold.

Med hensyn til minibarernes elforbrug viste testresultaterne store afvigelser fra det af producenten opgivne forbrug. Kun 1 af de i alt 6 testede minibarer fik energimærke B, de øvrige 5 fik energimærke F eller G. Testresultaterne kan ses i denne rapport under "Skitse af energimærkningsordning for hotel-minibar" og er offentliggjort på HORESTAs hjemmeside.

Forskellene i energiforbruget kan tillægges forskellige køleprincipper. Absorptionsprincippet er ineffektivt sammenlignet med eksempelvis kompressor-princippet og energiforbruget vil derfor være højere end i en kompressor-baseret minibar. Til gengæld betragtes absorptionsprincippet som meget støjsvagt sammenlignet med minibarer med kompressorer.

Indkøbernes krav til minibarer og informationsbehov blev undersøgt ved hjælp af 20 strukturerede telefoninterviews med hoteller med 3 eller 4 stjerner, der har minibar på samtlige værelser. I undersøgelsen blev indkøbernes faktuelle kendskab til minibaren kortlagt og der blev spurgt ind til præferencer og beslutningsmønster i forbindelse med nyindkøb af minibarer. Resultatet af undersøgelsen kan ses i bilag 1. Ud fra undersøgelsen af indkøbernes behov er der udviklet en indkøbsvejledning, som ligger på HORESTAs hjemmeside (bilag 2). I vejledningen er beskrevet, hvorfor man bør interessere sig for minibarernes energiforbrug, og der er givet gode råd til både indkøb og til drift af minibarer.

Summary

The project "Energy-efficient mini bars for hotel rooms" is carried out from February – December 2005. The project is financed by Elfor's PSO funds and also by the participants in the project, HORESTA and Teknologisk Institut.

Mini bars consume up to 10% of the total electricity costs of a hotel. Therefore, the energy consumption of mini bars has been brought into focus in this project. The existing mini bar market has been analysed and measurements have been carried out on the type of mini bars that are used most often. In that way, energy consumption, net volume, energy efficiency, energy label-

ling, noise level and cooling capacity have been determined. In the course of the project, mini bars from IndelB, Domestic and Vibocold have been tested.

With regard to energy consumption, the test results showed large deviations from the consumption stated by the manufacturer. Only 1 of the 6 tested mini bars received an energy label B - the others were labelled with F or G. Therefore, there is a great potential for developing more energy efficient mini bars.

A list covering the energy consumption, energy labelling, noise level etc. of the tested mini bars and a guide to new purchases can be found on HORESTA's homepage www.horesta.dk.

Formål

Formålet med dette projekt har været at kortlægge det eksisterende marked for minibarer og ud fra dette at udarbejde en positivliste samt letforståelige informationsmaterialer om energibevidst indkøb. I første omgang kan screening af markedet og information til HORESTAs medlemmer ændre adfærd hos indkøbere, så energiforbruget for nyindkøbte minibarer mindskes med 15-25%.

Baggrund

HORESTA har i forbindelse med et andet projekt om elforbrug "Kompetenceudvikling og medarbejderinddragelse" kortlagt elforbruget på hoteller. Denne kortlægning viste, at ca. 10% af elforbruget anvendes til minibarer. I forbindelse med kortlægningen blev der foretaget målinger af to Electrolux minibarer. De havde begge et konstant elforbrug, idet de åbenbart køler mest muligt. Forbruget var 58W og 74W svarende til henholdsvis 1,4 og 1,8 kWh/døgn.

Køleprincip for minibarer

De fleste minibarer er af typen "absorptionskøleskabe". Dette køleprincip fungerer uden kompressor og uden mekaniske dele. Denne type køleskabe har været populære til hotelværelser (og til campingvogne m.m.). Absorptionsprincippet er meget ineffektivt i køleskabe sammenlignet med teknologier i moderne husholdningskøleskabe, og derfor vil energiforbruget være af størrelsesordenen 10 gange større (pr. volumenenhed) end for tilsvarende lavenergikøleskabe til husholdningsbrug.

Der er andre ulemper ved absorptionskøleskabe: De er langsomme til at køle ned. Det betyder fx. At det vil tage lang tid at køle indholdet ned, hvis man har slukket skabet i en periode, hvor hotelværelset ikke har været udlejet. Endvidere har der i sjældne tilfælde være en minimal lækage i kølesystemet, hvilket medfører at det udstrømmende ammoniak-kølemiddel (på grund af den skarpe lugt) har lagt hotelværelser øde i dagevis.

Grunden til at man benytter absorptionsprincippet frem for kompressorprincippet (som i husholdningskøleskabe) er, at absorptionsprincippet betragtes som meget støjsvagt sammenlignet med kompressor-køleskabe. Der findes minibarer med kompressorer, men disse er ikke særlig udbredte og

der er sandsynligvis ikke gjort særlig meget for at minimere støj og energiforbrug.

Anvendelse i Danmark og potentielle energibesparelser

Der findes ca. 45.000 hotelværelser i Danmark. Heraf har HORESTA stjerneklassificeret de ca. 30.000 hotelværelser med 1-5 stjerner. For at blive klassificeret med 4 eller 5 stjerner skal gæsterne have adgang til minibarer eller alternativt tilbydes 24 timers roomservice. Langt de fleste hoteller vælger at tilbyde gæsterne minibar. HORESTA har stjerneklassificeret ca. 15.000 hotelværelser med 4 eller 5 stjerner.

For at blive stjerneklassificeret med 1-3 stjerner kræves der ikke adgang til minibar. Blandt de 3 stjernede hoteller vurderes det, at ca. 25% har minibarer på værelserne. Eksempelvis har Scandic hotellerne denne service. HORESTA har stjerneklassificeret ca. 12.000 hotelværelser med 3 stjerner.

Endelig findes der uden for HORESTAs stjerneklassifikation omkring 15.000 hotelværelser. Disse hotelværelser findes primært på mindre hoteller og kroer. Blandt denne gruppe vurderes ca. 10% at have en minibar. På denne baggrund vurderes der i alt at være ca. 19.500 minibarer. Disse formodes at forbruge ca. 11,4 GWh/år.

Afvielser fra projektbeskrivelsen

I projektbeskrivelsen er der budgetteret med udlæg til rejser og ophold samt til eksterne ydelser. Disse midler var afsat til hhv. field-test af minibarerne på virksomhederne og til lydtest af minibarerne, som skulle udføres af en ekstern konsulent. Alle minibarer blev imidlertid leveret af producenterne og testen foretaget på Teknologisk Institut. Dette gav mere valide test i laboratorium end ellers forudsat med field-tests.

Tilsvarende blev lydtesten udført på Teknologisk Institut, der i projektforløbet overtog Forbrugerstyrelsens Laboratorium og dermed internt havde adgang til lydudstyr og kvalificerede specialister. Ændringerne har også betydet ændret sammensætning af projektgruppen fra Teknologisk Instituts side og har betydet et øget timeforbrug for både HORESTA og Teknologisk Institut. Dette afspejles i en højere egenfinansiering end budgetteret.

Det var desuden planlagt at lave en egentlig positivliste for alle testede apparattyper med energimærke A eller B. Da testen imidlertid kun påviste 1 minibar med energimærket A eller B, valgtes i stedet at lave en samlet liste over de testede minibarer, så alle testresultater kunne vises.

Skitse af energimærkningsordning for hotel-minibar

Test af minibarer

Der er foretaget 8 målinger af minibarer for at bestemme energiforbrug, nettovolumen, energieffektivitet og energimærket. Der er endvidere målt støjniveau og nedkølingskapacitet.

Der er tale om 6 forskellige typer af minibarer. Herudover er der målt på en ekstra minibar, som er af samme model som en af de tidligere testede (den termoelektriske minibar). Dette skyldes, at den første test viste et betydeligt højere forbrug end forventet og derfor testedes endnu en minibar. Denne test

viste dog samme testresultat. En af minibarerne kan programmeres til at køle i dagtimer og stå stille om natten. Derfor er der foretaget yderligere test af denne med denne programmering.

Minibarerne er testet efter EN153 på Teknologisk Institut i Taastrup, og der er tale om akkrediterede test. Institutet overtog i februar 2005 Forbrugerstyrelsens testlaboratorium for køleskabe og fryserer, og det forventes at der i 2005 vil blive testet i alt 120 enheder, heraf 8 minibarer og resten er husholdningskøleskabe og –fryserer.

Testen udføres efter specifikationer for test af køleskabe, og energitesten foregår ved +25 °C i omgivelsestemperatur og +5 °C i køleskabet, som specificeret i standarden. Der foretages ligeledes en bestemmelse af nettovolumen af køleskabene, ligeledes efter standarden.

Herefter beregnes det relative energieffektivitetsindeks ud fra EU's direktiv om energimærkning af husholdningskøleskabe og –fryserer, og energimærket bestemmes ud fra samme direktiv. Denne procedure er fuldstændig identisk med tilsvarende procedurer for husholdningskøleskabe og –fryserer.

Energieffektivitetsindeks

Energieffektivitetsindeks bestemmes på følgende måde:

Energieffektivitetsindeks I = Energiforbrug (kWh/år) / Referenceenergiforbrug

Hvor

Referenceenergiforbruget for køleskabe = 0,233*nettovolumen (l) + 245 kWh/år.

Ud fra energieffektivitetsindekset bestemmes energimærket for minibaren:

I (energieffektivitetsindeks)	Energimærkning
I < 55%	A
55% ≤ I < 75%	B
75% ≤ I < 90%	C
90% ≤ I < 100%	D
100% ≤ I < 110%	E
110% ≤ I < 125%	F
125% ≤ I	G

Resultater

Resultatet af test for de 6 minibarer (sorteret efter energieffektivitet) er følgende:

Mærke	Køle-princip	Energi-forbrug (kWh/24h)	Net. Vol. (l)	Energieffektivitetsindeks (%)	Energi-mærke	Ned-kølings-tid	Støj (dB)
IndelB K50	Kompressor (programmerbar)	0,45	31	65,7	B	5h09min	39
Dometic HiPro 4000	Absorption	0,78	33	112,2	F	5h35min	27
Dometic RH448	Absorption	1,03	30	148,4	G	6h06min	30
IndelB CT40	Termoelektrisk	1,13	36	162,7	G	5h35min	33
Vibocold TM40	Absorption	1,19	30	172,2	G	6h21min	29
IndelB A50	Absorption	1,47	32	212,2	G	10h49min	30

Tabel 1: Oversigt over testresultater for 6 forskellige typer af minibarer i 40 liter-klassen til indbygning i hotelværelser. Apparaterne er rangeret efter energieffektivitet med den mest energieffektive øverst og den mindst energieffektive nederst. Alle minibarer er testet under ens forhold. Den programmerbare IndelB K50 er testet særskilt med programmeringsfunktionen og resultaterne af denne test står i teksten nedenfor.

Akkrediterede testrapporter er udarbejdet og sendt til leverandører og findes som bilag 3 i denne rapport.

Generelt viste testresultaterne for energiforbruget store afvigelser fra det energiforbrug, som leverandørerne oplyste. Resultaterne viste desuden, at minibaren med kompressor har et markant lavere energiforbrug end de øvrige minibarer med andre køleprincipper. Til gengæld er støjniveauet omkring 9-12dB højere for minibaren med kompressor end for de øvrige minibarer.

I undersøgelsen af indkøbskrav (bilag 1) blev indkøberne bedt om at prioritere parametrene pris, indbygningsmål, materiale, tekniske detaljer, køleevne, energiforbrug, støj, miljøvenlighed og levetid efter deres betydning ved indkøb af minibarer. Undersøgelsen viste, at parametre som støj, pris, energiforbrug og levetid, i prioriteret rækkefølge, er de væsentligste parametre ved nyindkøb. Materialer, tekniske detaljer og miljøvenlighed er derimod parametre, som stort set ingen forholder sig til.

Sammenholdt betyder dette, at støjniveauet har højere prioritet end energiforbruget og at der derfor vil være bedre salg i adsorptionskøleskabe. Et fremtidigt udviklingspotentiale kunne ligge i at udvikle en minibar, som var både støjsvag og energieffektiv.

Som nævnt tidligere kan en af de testede minibarer (IndelB K50 kompressor minibar) programmeres til kun at køle – og dermed støje – om dagen. Denne minibar blev testet under samme forhold som de øvrige minibarer med konstant køling og desuden under programmering til kun at køle i dagtimerne.

Testresultaterne ved programmering viste et højere energiforbrug på 0,61 kWh pr. døgn svarende til energimærke C. Testen viste desuden, at temperaturen i minibaren steg til ca. 10 °C ind til kompressoren blev startet igen.

Indkøberne blev også adspurgt, hvorvidt et lavt lydniveau er særligt vigtigt om natten. Svarene viste ikke nogen klar tendens. Nogle svarede, at de også har sovende gæster om dagen, hvorfor minibaren skal være lydløs hele døgnet, andre prioriterede særligt lydløshed om natten. Det generelle indtryk var dog, at muligheden for programmering ikke indgår i indkøbernes overvejelser ved nyindkøb.

Formidling

For at kunne formidle lettilgængelig informationsmateriale er der i forbindelse med projektet udviklet en indkøbsvejledning for minibarer. Vejledningen kan hjælpe hotelejerne med at indkøbe de mest energi- og miljøoptimale minibarer. Den beskriver desuden hvordan minibarer i drift bedst vedligeholdes, så energiforbruget holdes nede. Indkøbsvejledningen er publiceret på HORESTAs hjemmeside www.horesta.dk og vedlagt i bilag 2.

Listen over testresultaterne er også tilgængelig på HORESTAs hjemmeside. På siden er der desuden en vejledning til listen – alt materialet kan ses i bilag 4. Selvom minibarens pris er en væsentlig parameter for indkøberne er denne ikke medtaget på listen, da producenterne ikke var interesserede i dette.

Den Grønne Nøgle er et miljømærke for bl.a. hoteller, der lægger vægt på at få kvalitet og miljø til at gå op i en højere enhed til gavn for gæster og miljø. For at få tildelt miljømærket skal hotellet opfylde en række krav. Det er frivilligt at medvirke i Den Grønne Nøgle og alle virksomheder kontrolleres en gang årligt. Alle Den Grønne Nøgles virksomheder er informeret om projektet og listen med testede minibarer i det sidste Grøn Nøgle nyhedsbrev, se bilag 5. Der vil desuden blive lagt et link til listen og indkøbsvejledningen fra Den Grønne Nøgles hjemmeside.

Projektets resultater vil desuden blive formidlet gennem branchebladet VISITOR (månedsmagasin for hotel-, restaurant- og turisterhvervet) i januar 2006. Bladet udsendes til ca. 19.000 virksomheder i branchen.

Det videre arbejde

I dette projekt er det eksisterende marked for minibarer blevet kortlagt, ligesom der er udviklet vejledning til indkøbere af minibarer. HORESTA vil fortsat have listen over testede minibarer på hjemmesiden, og nye produkter vil fortsat kunne testes af Teknologisk Institut.

Projektet kan med fordel fortsættes i et nyt projekt med fokus på, hvordan indkøberne af minibarer kan påvirkes til at købe de mest energieffektive samt på at påvirke producenter af minibarer til at udvikle og markedsføre mere energieffektive minibarer. Testresultaterne belyste, at der ligger et stort potentiale i at udvikle minibarer med et kombineret lavt energiforbrug og

støjniveau. Teknologien med lavt energiforbrug og lavt støjniveau eksisterer. Det fremgår blandt andet af, at der nu markedsføres husholdningskøleskabe med lavt støjniveau og lavt energiforbrug (Electrolux). Med nyudviklet teknologi kan energiforbruget på sigt reduceres med mindst 75 % og på lang sigt formodentlig op til 90%. Dermed kan danske hoteller i fremtiden have minibarer med lavt energiforbrug.

Bilagliste

Bilag 1	Beskrivelse af brugerundersøgelse
Bilag 2	Indkøbsvejledning
Bilag 3	Testrapporter fra Teknologisk Institut
Bilag 4	Liste over testresultater fra HORESTAs hjemmeside
Bilag 5	Den Grønne Nøgles nyhedsbrev december 2005