

**”Lyckad insats inom
energiforskningen”**

Utgivningsår 2009

SVERIGE LEDANDE PÅ KYL OCH FRYS

Var skåpet ska stå

Varje år satsar staten hundratals miljoner kronor på energiinriktad forskning och utveckling samt införande av nya energitekniker och energieffektivisering. Energisnåla kylar och frysar är ett av flera exempel på lyckade insatser från Energimyndighetens sida.



Lyckad insats – Kyl och frys

Varje år satsar staten hundratal miljoner kronor på energiinriktad forskning och utveckling samt införande av nya energitekniker och energieffektivitet. Samhällsnyttan är svår att mäta i kronor och ören då forskning till sin natur är långsiktig och det kan dröja många år innan resultaten nyttiggörs och att det dessutom är svårt att i detalj följa hur forskningsresultat förvaltas och används. Energimyndigheten vill med denna serie redovisa exempel där statligt stöd medfört stor samhällsnytta, skapat ekonomisk tillväxt och arbetstillfällen.

Var skåpet ska stå

Electrolux har gått i spetsen för den hårdbantning av kylars och frysars energiförbrukning som präglat kylskåpmarknaden sedan 90-talets början. Utan duktiga ingenjörer från KTH och avgörande initiativ från samhällets sida hade bilden kanhända sett annorlunda ut.

1994 var kyl och frys den största elslukaren i svenska hem genom att ta nästan en tredjedel av hushållselen i anspråk. I dag går drygt en femtedel av hushållselen till kylning, trots att storinköp vid färre inköpstillfällen har skapat ett större kylbehov parallellt med trenden mot fler småhushåll med små enheter. I takt med att våra levnadsvanor förändrats levereras också mer kyla, men med betydligt mindre energianvändning än tidigare. En kyl/frys med bästa prestanda i dag drar en tredjedel så mycket elenergi som en 15 år gammal.

Staten banade väg

Ett avgörande steg på effektiviseringsresan tog dåvarande Statens energiverk 1990 (och därefter Nutek) genom en helt ny form av teknikupphandling för att få fram eleffektiva och miljövänliga kyl/frysar. Vis av erfarenheterna från en tidigare statlig upphandling av värmepumpar som sedan stod och samlade källardamm hos Styrelsen för teknisk utveckling (STU), utvecklade man nu ett helt nytt koncept.

– Vårt syfte var inte bara att ta fram en bra produkt, utan att också få ut den på marknaden. Därför var det viktigt att få med tongivande aktörer, förklarar Energimyndighetens Egil Öfverholm, då upphandlingsansvarig.

Projektgruppen utgick från de stora köparna av kylar och frysar och bildade en beställargrupp, som dominerades av de stora fastighetsbolagen. Gruppen mejslade fram upphandlingskraven och garanterade vinnande företag att få leverera minst 500 skåp. För att bli bedömt skulle skåpet inte få dra mer än 1 kWh per liter och år och inte innehålla freon i isolering och kylsystem. Dessutom skulle det vara energideklarerat.

– Energifrågan hade kommit i fokus i Europa. Tyskland hade tagit täten. Vi såg en marknadspotential, berättar dåvarande laboratoriechefen vid Electrolux, Per Wennerström.

Tävlingen triggade Electrolux att ta fram det vinnande skåpet och satte igång en process.

Inom Electrolux fick energifrågan hög status, inte minst genom dåvarande vd:n Leif Johanssons starka engagemang. Externt innebar det att frågan fick stor uppmärksamhet vilket drev på konkurrenterna.

Elpriset i Sverige gjorde emellertid inte Electroluxs vinnarskåp till någon större framgång på hemmaplan.

– Skåpen blev för dyra. Elen var för billig, konstaterar Per Wennerström.

I Tyskland, däremot, var det lätt att få avsättning för flera varianter av skåpet under namnet Privileg via postorderföretaget Quelle.

– Att finnas med i postorderkatalogen var värdefull marknadsföring, påpekar Per Wennerström.

Energimärkning införs

Nu stod energieffektivisering på den europeiska agendan. 1992 betonade EU-kommissionen vikten av att öka konsumenternas medvetenhet om att spara energi i ett direktiv som lade grunden för den obligatoriska energimärkningen av vitvaror som gäller i dag inom den europeiska unionen.

Först ut blev kylar och frysar 1994. Än så länge handlade det bara om att produkterna skulle uppge energianvändningen. Två år senare kom ytterligare ett direktiv. Vitvarorna skulle utifrån en rad parametrar energiklassas från A till G, där A var bäst.

EU skärper kraven

Utvecklingen gick i rasande fart. Effektivitetsindexet för nya kylskåp och frysar förbättrades med över 30 procent mellan 1996 och 2000! Det dröjde inte länge förrän EU drog åt tumskruvarna. 2003 infördes två nya klasser över A och inga skåp sämre än klass C tilläts.

Electrolux hade vidareutvecklat sitt vinnarskåp i den svenska upphandlingen från början av 1990-talet och fått fram ett skåp som var extremt energisnålt. Det kom att sätta standarden för de nya klasserna A+ och A++, som energimärkningen nu kompletterades med.

– I förhandlingarna med EU användes skåpet som riktmärke för vad som gick att uppnå. Det var den enda kombinerade kyl/frysen som klarade A++. Vi fick en del kommentarer från konkurrenterna, säger Per Wennerström, som deltog i förhandlingarna på EU-nivå som representant för branschen.

Senaste styrmedlet på EU-nivå är ekodesigndirektivet, som ålägger tillverkare av produkter som använder energi att ta hänsyn till hela produktens livscykel. Successivt utarbetas specifika krav för olika produktgrupper, här bland kylar och frysar. Direktivet blev svensk lag 2008.

Ännu en puff framåt

Konsumtionen av hushållsel ökade kraftigt inom EU. För att råda bot drog kommissionen år 2000 igång projektet Energy +, ett mellanting mellan kampanj och upphandling med institutionella köpare, återförsäljare, energimyndigheter och miljöorganisationer inblandade. Medlemsländerna fick söka pengar för att delta och under två år hade Energi-myndigheten en handläggare på halvtid för att koordinera kampanjen i Sverige.

– Projektet fick fram en rad produkter som uppfyllde de kriterier som ställts. Industrin tog ytterligare ett steg, säger Egil Öfverholm.

Energy + kunde, när kampanjen avslutades 2004, räkna in 49 märken i åtta kategorier av kyltillämpningar för hushållsbruk som klarade klass A+ eller A++ och sparade upp till 45 procent av motsvarande A-klassmodellens energianvändning.

Nästan allt är A eller bättre

I dag är omkring 80 procent av de kylskåp som säljs i Sverige klass A och ytterligare närmare 10 procent A+. År 2000 var 15 procent av de sålda kylskåpen A-klassade.

Att det tidigare låga svenska elpriset spelat in åtminstone fram till 2005 avspeglas i att det både i Danmark och Nederländerna fram till dess såldes en betydligt högre andel skåp märkta A+. Uppgifterna kommer från Testlab, som följt upp de första tio åren med energimärkning och medverkat i det europeiska och internationella standardiseringsarbetet för att utveckla provningsmetoder till grund för energimärkningen.

Nya köldmedier rena dynamiten

Miljöaspekten vägde tungt när Statens energiverk inbjöd till kylskåsupphandlingen 1990. Både internationellt och på hemmaplan hade politiska beslut tagits för att stoppa ämnen som bryter ner ozonskiktet i atmosfären. Montrealprotokollet om att fasa ut klorfluorkarboner, i folkmun kallade freoner, hade undertecknats några år tidigare. Sverige hade beslutat om stopp för freoner från 1995 vid tillverkning av kylar och frysar.

Intensivt forskningsarbete

Det satte press på tillverkarna. Men att hitta ersättare var inte så lätt. Ingen av deltagarna i upphandlingstävlingen lyckades ta fram ett kylskåp helt fritt från freon, men Electrolux lyckades till att börja med ändå byta ut köldmediet R12 mot det mindre skadliga R134a. Det var inte ozonnedbrytande men hade viss växthuseffekt.

– Det var den mest omfattande toxikologiska studien som gjorts av ett ämne, hävdar dåvarande laboratoriechefen Per Wennerström.

Men färdigforskat var det inte. Smörjmedlet i kompressorn fungerade inte med det nya köldmediet i förångaren. Det tog några år att utveckla en ny olja. Fast då fick man ett nytt problem på halsen – energiförbrukningen steg med 15-20 procent i de nya produkterna som kom ut på marknaden!

Än mer badwill orsakade Greenpeace 1993 genom att dumpa kylskåp utanför Electrolux huvudkontor i protest mot att företaget fortfarande använde freon som köldmedium när det fanns ersättare. Ett tyskt företag hade tagit fram ett skåp med kolväten som köldmedium och annan isolering med luft i cellerna i stället för freon.

– Skåpet var dåligt ur energisynpunkt men startade en process i Europa. USA och Japan låg långt efter, säger Per Wennerström.

Pang i bygget

De ämnen som användes som köldmedium – propan och isobutan – var dessutom eldfängda och explosiva. Per Wennerström vittnar om testdramatiken i labbet när kylskåpsdörren flög upp och iväg. Lösningen blev att lägga allt elektriskt ut- an på skåpen och utveckla gastäta termostater för det köldmedium som sedan allmänt kom att användas: isobutan.

Frågan var bara var den nya produkten skulle testas. Vid kompressorforskningen i Italien gavs kalla handen; inga kolväten innanför dörren!

– Så vi testade kylskåpet på huvudkontoret i Stockholm, bara några dörrar från vd:s rum, avslöjar Per Wennerström. Det fungerade utmärkt!

Negativ slutsats viktig

Ytterligare ett försök att hitta ett bättre köldmedium än isobutan gjordes genom ett forskningsprojekt vid avdelningen Tillämpad termodynamik och kylteknik vid KTH. Det resulterade i en licentiatavhandling som kom fram till att cyklopropan visserligen var att föredra, men att någon industriell produktion inte kunde bli aktuell, eftersom köldmediet bara var användbart i kylskåp och användningsområdet därmed för litet. Dessutom krävde det en annan konstruktion av kompressorn.

Forskning behövs också för att få reda på vad man inte ska göra.

Mot effektivare skåp

Ett stort steg mot effektivare kylsystem togs när absorption byttes mot kompressortechnik under 1950-talet. Sedan dess har en rad tekniska förbättringar gjorts för att minska kylskåpens energiförbrukning, bl a genom att optimera cykel- längden (tiden mellan kompressorstarterna), öka elmotorns verkningsgrad med hjälp av en permanentmagnetiserad motor och varvtalsstyrda kompressorer.

Isoleringen är avgörande för energieffektiviteten. När det ozonnedbrytande blåsmedlet R11 i isoleringens skumplast byttes ut mot cyklopentan försämrades isolerförmågan. Därför har moderna, energieffektiva kylar och frysar tjockare isolering, som inkräktar på kylutrymmet, eftersom mått- standarden i byggsektorn inte tillåter att skåpen sväller utåt. Moderna kylar rymmer mindre.

Frågan är hur mycket energieffektiviteten kan pressas ytterligare. Och kostnadseffektiviteten. Kylskåp och frysar är vad man brukar kalla mogna produkter. Det betyder att konkurrensen är hård och vinstmarginalen liten. Hur mycket är konsumenten beredd att betala för en energisänkning?

Konstruktivt möte bäddade för framgång

Kylskåpet var det som tillsammans med dammsugaren lade grunden för Electrolux snabba expansion till världskoncern. Vid början av 1960-talet hade tio miljoner skåp med den ursprungliga absorptionstekniken tillverkats och sålts över hela världen. Fortfarande tillverkas sådana kylskåp som nischprodukter till bl a hotellrum, husvagnar och sjukvården.

Svensk kylskåpshistoria skrivs KTH + Electrolux. Ända sedan teknologerna Baltzar von Platen och Carl Munters uppfann absorptionskylskåpet har det varit så. De ville skapa ett kylskåp för hemmabruk och som examensarbete utvecklade de en kylapparat som byggde på självcirkulation utan rörliga delar.

Det var en världssensation. 1923 sålde de unga uppfinnarna licensrätten till AB Arctic. Två år senare köpte Electrolux Arctic och övertog rättigheterna att tillverka och sälja kylskåpet. Världsmarknaden öppnade sig för den revolutionerande uppfinningen.

Sedan dess har det varit raka rör mellan Electrolux och KTH. Det nära forskningssamarbetet mellan företaget och den tekniska högskolan manifesterades genom institutionen för energiteknik. Electrolux betalade en professur vid institutionen ända in på 1950-talet för att få snurr på utbildning-

en av kyltekniker. Institutionen blev centrum för kylteknisk forskning och många är de ingenjörer som företaget genom åren handplockat härifrån till sin verksamhet.

Fram till början av 2000-talet gjordes många kylskåpsrelaterade examensarbeten på KTH. Men efter att Electrolux 2002 flyttade sin forskningsavdelning till Italien falnade intresset och i dag är kylskåpsforskning vid svenska universitet iskall. Men svensk kylteknik har världsrykte och kyltekniken ryms i värmepumpsforskningen och de program som stöttar den, bl a med hjälp av statliga pengar från Energimyndigheten. Att Sverige ligger i framkant är ett skäl till att Electrolux forskning fick flytta ”hem” igen vid årsskiftet 2007/2008.

Forskningssekreteriatet för nuvarande värmepumpsprogrammet Effsys2 är förlagt till KTH och avdelningen Tillämpad termodynamik och kylteknik. Den byggdes upp under 1980-talet av professor emeritus Eric Granryd, som 2008 prisbelönades av IEA (International Energy Agency) för sitt avgörande bidrag till utvecklingen av effektiva värmepumpssystem. Avdelningen är i dag en av världens ledande inom kyl- och värmepumpsteknik. Programsekreteraren för Effsys2, Erik Björk, lade fram sin licentiatavhandling här om, just det, kylskåp!