

# ENERGI VÄRLDEN

INFORMATION OCH NYHETER FRÅN ENERGIMYNDIGHETEN • 2/2007

TEMA:

Hybridbilar

Elkraftsteknik blir  
svensk exportmarknad

Generaldirektör  
med stora visioner

HÖGTFLYGANDE MÅL I ARLANDAS  
**ENERGIPLAN**



6-13



28

## UR INNEHÅLLET:

### Tema: Hybridbilar

Sverige siktar på att ta tåten i forskningen kring hybridbilar. Både Volvo och Scania har kommit långt, tätt efter japanerna.

6-13

### Generaldirektör med forskningsvisioner

Sverige måste komma ikapp grannländerna när det gäller forsknings-satsningar, säger Vinnovas generaldirektör Per Eriksson.

14-15

### Arlanda siktar högt

Sveriges största arbetsplats Arlanda drar lika mycket el som 14 000 villor. Men flygplatsen jobbar hårt för att sänka förbrukningen.

16-18

### Växande intresse för passivhus

Efter en lite trög start tar marknaden för de energisnåla passivhusen fart. Nu pågår flera stora projekt runt om i Sverige.

20-21

### Elkraftsteknik på export

Marknaden för elkraftsteknik växer så det knakar. För de svenska företagen öppnar sig stora möjligheter.

22-23

### Erica synliggör energivänorna

Doktoranden Erica Löfström granskar energivänor i detalj i åtta hushåll. Målet är att påverka våra energibeteenden.

28

ENERGI  
VÄRLDEN

Nr 2 april 2007



**Ansvarig utgivare** Thomas Korsfeldt

**Redaktör** Gunilla Strömberg,  
gunilla.stromberg@energimyndigheten.se

**Produktion** Intellecta Publicisterna, www.intellecta.se

**Prenumeration** forlaget@energimyndigheten.se

**Tryck** Intellecta Tryckindustri • **Upplaga** 8 500 ex

**Internet** www.energivarlden.nu

**Omslagsfoto** Roger Stenberg/MIRA

Energivärlden utges av Energimyndigheten

Box 310, 631 04 Eskilstuna

Tel: 016-544 20 00 • Fax: 016-544 20 99

E-post: [registrator@energimyndigheten.se](mailto:registrator@energimyndigheten.se)

Hemsida: [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)

Energivärlden kommer ut fem gånger per år.

Du kan prenumerera utan kostnad.



## Långsiktighet är avgörande

Det är få områden där kraven på långsiktighet, helhets-syn och tålamod i politiska beslut och spelregler är så centrala som energisektorn. Utan överblickbara och hållbara spelregler äventyras marknadens vilja till investeringar. Det tar ofta lång tid från FoU-satsningar till dess att ny miljö- och energiteknik kommer till användning. Det kan handla om 30-40 år. Det går att utveckla energisystemet, men det tar och måste få ta tid.

Detta var några av mina huvudbudskap när Sveriges energiting 2007 (20-21 mars) inleddes i Älvsjö. Energitinget, som samlade 2 200 deltagare, gästades av näringsminister Maud Olofsson som gav regeringens syn på energipolitiken. Jag noterade att Maud Olofsson öppnade för diskussioner med Mona Sahlin (s). Det ska bli intressant att se hur den energipolitiska diskussionen utvecklas.

Jag vill också framhålla ett par områden som jag ser som avgörande för utvecklingen av det svenska energisystemet. Bakgrunden är att det inte spelar någon roll vilka mål som sätts upp, om inte inriktningen av energipolitiken förmår uppfylla målen. Ta som exempel behovet av stora pilot- och demonstrationsanläggningar, kanske i miljardklassen. Och det hjälper inte ha löst de tekniska problemen – det gör man förr eller senare. Utan statlig medverkan och finansiering utanför nuvarande ekonomiska anslag blir sådana anläggningar omöjliga att förverkliga. Näringslivet torde inte investera i ny oprövad teknik bara för att fullfölja de politiska intentionerna.

En annan fråga som måste lösas är den nuvarande bristen på riskvilligt svenskt investeringskapital. Energimyndigheten har byggt upp en ny verksamhetsgren, Affärsutveckling och kommersialisering, för att möta behoven. Om vi inte kan ändra på sakernas tillstånd så kommer vi att tvingas titta på när internationellt riskkapital tar för sig.

Till sist, viktiga syften med Sveriges energiting är att spegla mångfalden inom energiområdet och att skapa en arena för diskussion om aktuella energifrågor. Detta lyckades i år bättre än någonsin. Stort tack till alla föreläsare, andra engagerade, besökare, Stockholmsmässan och myndighetens personal.

**THOMAS KORSELDT,  
GENERALDIREKTÖR**







FOTO: ANETTE ANDERSSON

Näringsminister Maud Olofsson var en av invigningstalarna när Energitinget öppnade portarna den 20 mars.

## Energitinget lockade rekordpublik

Möjligheten att kommersialisera ny energiteknik var ett av de hetaste debattämnen på årets Energiting, som i år lockade rekordmånga deltagare.

■ Tidpunkten för Energitinget var perfekt, vilket moderatorn Nedjma Chaouche påpekade inför inledningsdebatten i den nästan fullsatta Victoriahallen på Stockholmsmässan. Sällan har väl miljö- och energifrågor varit så i ropet.

– Möjligheterna att komma till rätta med klimatförändringarna är i huvudsak beroende av hur vi behandlar energifrågan, sa Energimyndighetens generaldirektör Thomas Korsfeldt.

Han betonade att vi har bytt energisystem tidigare och att det tar tid. Det krävs en helhetssyn, långsiktighet och tålamod för att lyckas. Nyckeln till att bryta tillväxten av växthusgaser och få bukt med klimatproblemet är att kombinera olika insatser, tror Thomas Korsfeldt.

### Energiministern på plats

Att vara energiminister i dessa dagar är ett intensivt och spännande arbete, enligt Maud Olofsson. Det krävs långsiktighet och gränsöverskridande energipolitik för att lyckas övervinna hoten, ansåg hon.

– Vi har inte råd att ligga kvar i gamla politiska skyttegravar, slagfältet är i dag europeiskt och globalt.

Energitinget har vuxit stadigt år från år och är numera en institution i energi-

Sverige. Det nionde tinget arrangerades i år för första gången i Stockholm och antalet deltagare var omkring 2 200, vilket är nära en fördubbling mot tidigare år. Totalt arrangerades 64 olika sessioner och en välbesökt utställning under två dagar.

Riskkapital och investeringar i så kallad cleantech var ett hett debattämne och de två sessionerna på programmet som berörde frågorna hade lockat en stor skara finansierare till Energitinget.

Hur kan vi i framtiden behålla och kommersialisera vår energi- och miljöteknikforskning och locka riskkapitalisterna till Sverige? Lena Torell Treschow, vd på IVA, påtalade att det saknas skattelättnader för forskningsintensiva företag här – något som finns i många konkurrerande länder.

### Viktigt med marknadsföring

Dennis Pamlin, klimatansvarig på Världsnaturfonden, menade att regeringen i samspel med forskarvärlden bör formulera mål för ett antal tekniker som vi kan vara framgångsrika med i Sverige och internationellt. Då kommer riskkapitalisterna att våga satsa även här. Teknikfokuseringen ska vi sedan marknadsföra utåt på olika sätt, tyckte han.

– Vi ska tala om att Sverige är bra på de här miljö- och energiteknikerna. Varför inte annonsera på en helsida i Financial Times, sa Dennis Pamlin och fick en stor applåd från åhörarna.

SUSANNE ROSÉN



### Vad tyckte du om årets Energiting?

#### HANNA CLAESSION, Wihlborgs Fastigheter

– Väldigt bra organiserat. Det går smidigt att ta sig mellan de olika salarna och föreläsningarna. Här finns många intressanta sessioner, man kan nästan inte välja. Det är bra att det är så stor vidd.



#### GERON JOHANSSON, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

– Jag tycker att Energitinget har etablerat sig på ett bra sätt, och Stockholmsmässan är en trevlig plats. Det är många intressanta föreläsningar att lyssna på, men det är ett ganska stort arrangemang och lite svårt att få överblick på allt som sker.



#### BENGT HANELL, Effforskare

– Det är roligare att gå nu när det är i Stockholm. Jag tycker att allt har varit bra. Det är mycket folk här och det bästa med Energitinget är nog att man träffar så många gamla kompisar.



#### ULLA-KARIN BARR, SIK Institutet för livsmedel och bioteknik

– Energitinget är en häftig grej tycker jag. Man träffar mycket folk, även om det är första gången jag är på tinget och är lite perifer i energivärlden. Det var roligt att höra debatterna.



# Villaägarna värnar om miljön

Svenska villaägare källsorterar avfall och försöker spara energi i vardagen genom att använda lågenergilampor och köpa energisnåla vitvaror. Det framgår av en ny undersökning.

■ Miljön är en viktig fråga för Sveriges villaägare. Åtta av tio tycker att det är mycket viktigt eller ganska viktigt att tänka miljövänligt när man handlar och väljer uppvärmning.

Det framgår av en undersökning i tidningen Vi i Villa där drygt 3 300 villaägare i hela landet har svarat på frågor om vad de gör för att värna om miljön.

Undersökningen visar att kvinnor tänker lite mer på miljön än männen. Kvinnor är också i större utsträckning engagerade i olika miljöorganisationer. Det finns också vissa geografiska skillnader: stockholmare och skåningar är bättre på att använda lågenergilampor än övriga, och i Norrland och Göteborg lufttorkas mer tvätt än i övriga landet. Att välja energisnåla vitvaror är dock något som förenar villaägare oavsett var man bor.

GUNILLA STRÖMBERG

## Villaägarnas miljöprioriteringar:

1. Källsorterar avfall (86 %)
2. Lufttorkar tvätt/väljer energisnåla vitvaror (83 %)
3. Använder lågenergilampor (78 %)
4. Stänger av allting som står och drar el i onödan (77 %)
5. Undviker kemikalier för att bekämpa ohyra och ogräs i trädgården (69 %)
6. Försöker vara energisnål vid matlagning (förokoka vatten i vattenkokare) (55 %)

7. Installerat snålspolande munstycken i dusch och dylikt (54 %)
  8. Tvättar bilen i biltvättanläggning i stället för på den egna uppfarten (50 %)
  9. Byta till el och uppvärmning som är baserad på förnyelsebara energikällor (49 %)
  10. Tilläggsisolera (till exempel på vinden) (42 %)
- Läs mer på [www.viivilla.se](http://www.viivilla.se)

## Energimyndigheten vill driva nationellt vindkraftscenter

■ Energimyndigheten bör bli center för vindbruk. Det skriver myndigheten till regeringen som svar på ett uppdrag om åtgärder för vindbruk.

Regeringen uttryckte i propositionen ”Miljövänlig el med vindkraft – åtgärder för ett livskraftigt vindbruk” ett behov av engagemang från såväl lokala som regionala och centrala myndigheter för att förbättra förutsättningarna för expansion av vindkraft. Ett sätt vore genom att skapa ett nationellt center för vindbruk.

Enligt förslaget bör Energimyndigheten sträva mot att skapa arenor för dialog mellan olika aktörer inom vindkraftsområdet, och diskutera med andra aktörer hur deras verksamheter på bästa sätt kan samordnas med centrets.

Därtill bör ett råd bildas med bred representation från myndigheter, branschorganisationer och övriga aktörer. Rådets medlemmar ska ge synpunkter på centrets verksamhet och inriktning.

Myndighetens uppgift blir att samla och sprida opartisk, kvalitetssäkrad information och kunskap om vindkraft samt att ordna utbildningar, kursverksamhet, seminarier och konferenser.



## Stormen Per kostade 1,4 miljarder

■ Stormen Per den 14 januari i år kostade sammanlagt cirka 1,4 miljarder kronor. Drygt hälften, 750 miljoner, utgörs av avbrottsersättning till drabbade kunder i Syd- och Väst-sverige, enligt Svensk Energi.

Enligt Anders Richert, Svensk Energis nätchef, hade 67 av 118 el-nätsföretag i de drabbade regionerna avbrott mer än tolv timmar.

– Elbranschens frivilliga störningsamverkan trädde omgående i funktion och innebar att inemot 20 företag, som själva inte var drabbade, snabbt bistod med manskap och materiel, berättar han i ett pressmeddelande.

Svenska Kraftnät organiserade också snabbt fem flygningar med Herculesplan norrifrån.



FOTO: MAGDALENA BUJAK/SHUTTERSTOCK

En fräsch och nyttig sallad – men ingredienserna kan ha fraktats från hela världen och därmed påverkat utsläppen av koldioxid.

## Matvanor påverkar klimatutsläppen

Maten kan svara för mer än 25 procent av en vanlig Stockholmsfamiljs koldioxidutsläpp. I projektet "Konsumera smartare" kartläggs 60 hushålls utsläpp av växthusgaser.

■ När Stockholms stads miljöförvaltning startade sitt klimatprojekt ville man gå lite längre än att bara kartlägga de mest uppenbara och lätt mätbara koldioxidkällorna, som transporter, uppvärmning och el. I stället fokuseras nu på den indirekta, dolda energianvändningen och utsläppen från all konsumtion i ett hushåll.

Under tre månader har hushållen samlat kvitton över alla sina inköp. Allt – från bensin, kläder och mobilabonnemang och ner till minsta tuggummipaket – har registrerats och analyserats i en koldioxid-databas, som är framtagen av KTH/FOI. De flesta av hushållen har också fått personlig genomgång och information.

**VARJE FAMILJ HAR** fått se sin egen växthusgasprofil och de flesta har fått en genomgång om var utsläppen finns och vad som kan göras.

Ännu har inte resultatet från mätningarna sammanställts och presenterats, men klart är att det vi äter kan svara för över 25 procent av utsläppen.

– Jordbruket är inte hållbart i dag. Våra köttdjur får importerad soja från Brasilien. Sojan odlas med stora mängder konstgödsel och bekämpningsmedel, som båda kräver mycket fossil energi att framställa. Dessutom kunde vi själva äta

dessa fullvärdiga sojaproteiner utan att de går omvägen över djuren. Vill man äta kött bör man välja kött från betande djur eller vilt, säger Martin Saar, som är projektledare.

**MARTIN SAAR HAR** sin åsikt klar. Det finns mycket att vinna på att lägga om sina konsumtionsvanor för att få en hållbar livsstil när det gäller bilåkning, semesterresor, inköp av vardagsprylar och val av mat. Ur klimatsynpunkt är vegetariskt och närodlat att föredra jämfört med framför allt nötkött, producerat med importerat kraftfoder, och flygimporterade färskvaror.

Men i projektet ges inga pekpinningar till deltagarna.

– Nej, vi ger dem kunskapen att göra fler medvetna val. Sedan är det upp till dem själva att tillämpa den i den omfattning de vill och orkar, säger Martin Saar.

– Det här är ett pilotprojekt och tanken är att testa och se om det är möjligt att förändra människors konsumtionsvanor, så att de gör mer koldioxidsnåla val.

I projektet ingår en webbaserad studie-cirkel, där det också finns möjlighet att göra en enklare koldioxidprofil.

Utöver huvudmålet att minska utsläppen syftar projektet också till att ge deltagarna bättre hälsa och bättre ekonomi.

"Konsumera smartare" ska pågå i ytterligare 1,5 år och har väckt intresse i andra kommuner. Umeå, Uppsala, Göteborg och Kalmar vill eller har kört igång liknande projekt.

MARIA ÅSLUND

Nytt om kampanjen  
Bli energismart!

## Startskott för rikstäckande turné

Kampanjen för energieffektivisering, Bli energismart!, inleddes i Sundsvall den 26 mars. Det var det första nedslaget av cirka 20 som ska genomföras under året runt om i landet.

Besöket i Sundsvall arrangerades i samarbete med Västernorrlands energikonator, som samtidigt inledde en egen informationsturné till sex kommuner i sin region. Föredragen och utställningen drog runt 150 åhörare.

Kampanjen vänder sig till dem som bor i villa eller flerbostadshus samt till ägare av flerbostadshus. Energimyndigheten samarbetar med Boverket, Konsumentverket och Naturvårdsverket för att öka intresset för energieffektivisering och få hushållen att spara mera energi.

I slutet av april invigs det specialbyggda utställningshuset, som visar upp en rad produkter och informerar om olika åtgärder man kan göra för att spara energi. Det visas för första gången på Värmlands villamässa i Karlstad den 27–29 april och ska sedan vidare till ungefär tio andra mässor under året. På varje plats sköts bemanningen av de kommunala energirådgivarna i regionen.

Mer hemelektronik, exempelvis energislukande platt-tv-apparater, och fler ljuskällor i hemmen gör att energianvändningen inte minskar, trots att exempelvis vitvarorna blivit energisnålare. Kampanjens budskap är att du både kan spara pengar och bidra till bättre miljö om du undviker onödig energianvändning, och att alla kan bidra – varje litet steg är betydelsefullt.

– Vi skuldbelägger ingen, utan påminner folk om att reflektera lite grann över hur energin används i hemmet och ger råd om energismart beteende. Det handlar också om information om hur man kan åtgärda sitt hus för att få en lägre energianvändning, säger Jenny Persson, projektledare.

GUNILLA STRÖMBERG

Turnéplan 2007 för energismarta huset		
Karlstad	27–29/4	Värmlands villamässa
Luleå	4–6/5	Värämässa
Östersund	27/6–1/7	Expo Norr
Umeå	4–12/8	Nolia-mässan
Norrköping	7–9/9	Villafamiljens mässa
Växjö	21–23/9	Villamässan
Stockholm	4–7/10	Hem och Villamässan
Göteborg	25–28/10	Hem och Villamässan
Örebro	9–11/11	Hem och Villamässan

TEMA: HYBRIDBILAR



# FRAMTIDENS BILAR ÄR HYBRIDER

Trots vackert formulerade klimatmål är den fortsatta trenden entydig – utsläppen från transportsektorn ökar allt mer. Koldioxidneutrala drivmedel kan mildra men inte lösa problemet. Oberoende av vad våra bilar kommer att tankas med måste alla droppar användas sparsamt.

Hybridtekniken – kombinationen av förbrännings- och elmotor – rycker därför fram som ett allt intressantare alternativ. Därför satsar Energimyndigheten och den svenska fordonsindustrin just nu stora resurser på forskningen.

Målet är högt satt: Sverige ska bli världsledande på elhybrider. Och bland tunga fordon har vi redan en tätposition.

TEXT: PER WESTERGÅRD ILLUSTRATION: LASSE SKARBØVIK





**D**en över 20 ton tunga lastbilen rullar iväg helt ljudlöst när jag trampar på gasen. Men precis som vanligt tar allt som är roligt hastigt slut. Redan efter hundra meter tar dieselmotorn med ett djupt brummande över jobbet.

Men det är inget fel, det är exakt så hybridtekniken ska fungera: el- och dieselmotorn hjälps åt genom att var och en gör det den är bäst på. Elmotorns styrka är starten, dieselmotorns styrka är dess uthållighet. Motorerna samverkar så att energiutvinningen i varje ögonblick blir optimal.

Bilen som jag kör finns bara i ett exemplar så dess ekonomiska värde är mycket högt, en krasch hade gjort mig impopulär.

– Ingen annan tillverkare av lastbilar har kommit lika långt som vi, säger Fredrik von Corswant, delprojektledare för hybridfordon på Volvo 3P.

Volvo har genom åren genomfört många hybridprojekt. De första, under 1980-talet, gav kunskaper som är betydelsefulla än i dag trots att ingenjörerna inte lyckades pressa bränsleförbrukningen så mycket som man hoppats. I dag driver företaget tre projekt: en lastbil och en buss som är fullt körbara presenterades under våren 2006 och ett lite hemligare som handlar om att utveckla en hybridsopbil.

Alla tre fordonen är parallellhybrider, vilket innebär att elmotorn och förbränningsmotorn antingen kan driva fordonen gemensamt eller var och en för sig.

– Vi har nu etablerat en fungerande teknisk plattform och är redo att under 2008 starta fältprov hos kunder av både lastbilen och bussen. Förhoppningsvis kan vi sedan starta en begränsad serieproduktion under 2009, säger Christer Ehn, Volvo 3P.

– Tempot i projektet är mycket högre än normalt eftersom den som först kommer ut på marknaden kommer att ha ett stort försteg.

**ATT VD:N LEIF** Johansson engagerat sig i frågan har skyndat på utvecklingen. Stödet från ledningen är avgörande. Att utveckla hybridfordon är dyrt även om ingen på Volvo vill berätta exakt hur mycket företaget hittills satsat.

– I och med att vi bryter mark bland tunga fordon blir alla delar av projektet kostsamma, till exempel komponenter, kunskapsuppbyggande och utveckling av styrsystem, säger Fredrik von Corswant. Men någon måste våga satsa för att få upp en volymproduktion som i sin tur sänker kostnaden.

För utvecklandet av en hybridsopbil har

Volvo beviljats närmare tio miljoner i ekonomiskt stöd från Energimyndigheten. Förhoppningen är att bränsleförbrukningen i fordonstypen ska sänkas med 30 procent eller i genomsnitt tre kubikmeter diesel per år och fordon. I Sverige finns idag 1700 sopbilar där tekniken skulle kunna vara användbar men den kommer även att vara överförbar till andra typer av mindre lastbilar, framför allt inom distributionssegmentet.

## ”Klimatfrågan och behovet av effektivare transporter gör att miljöbilen kommer att slå igenom totalt.”

Hans Folkesson, ordförande Svenska hybridcentret

Hybrider är inte den enda vägen till ökad bränsleeffektivitet, de tunga lastbilarnas bränsleförbrukning har minskat med en procent per år under flera årtionden.

– Utvecklingen fortsätter men för varje år blir det allt dyrare att klara av att pressa ner förbrukningen enbart genom teknisk förfining, säger Christer Ehn. Hybridtekniken innebär ett genombrott som förhoppningsvis tillåter oss att flytta ett helt trappsteg ner.

**SVERIGE LIGGER LÅNGT** fram internationellt när det gäller hybrider, framför allt i tyngre bilar, lastbilar och bussar. För att höja kompetensen ytterligare har ett nytt nav i forskningen skapats: Svenska hybridcentret, med hemvist på Chalmers. Alla svenska fordonstillverkare, de ledande tekniska högskolorna och Energimyndigheten är intressenter.

Notan på 98 miljoner delas mellan Energimyndigheten som satsar 32,5 miljoner kronor, Chalmers, KTH och Lunds Universitet som satsat 10,8 miljoner var och de fem deltagande fordonstillverkarna som satsar knappt sju miljoner vardera fram till 2010.

– Målet är att bygga upp en kunskapsbas som gör att vi 2020 kan vara världsledande inom hybridteknik. Och att det ska vara naturligt för världens biltillverkare att vända sig till oss för att få hjälp med utveckling, säger Hans Folkesson, arbetande ordförande för verksamheten.

– Men vi vill även hjälpa fram de svenska underleverantörerna. Det finns ett stort behov av tillverkare av hybridkomponenter och många svenska företag har förutsättning att bli framgångsrika.

Hans Folkessons auktoritet inom bilindustrin är odiskutabel. Under sitt arbetsliv har han hunnit jobba för alla svenska fordonstillverkare och för flera av de internationella bilkoncernerna. Nu är han övertygad om att fordonsbranschen står inför en revolution:





När det gäller tunga transporter ligger svensk hybridforskning i världsklass. Och genom att bygga upp Svenska hybridcentret kommer Sverige att flytta fram sina positioner ytterligare, tror Hans Folkesson, arbetande ordförande på centret.

– Klimatfrågan och behovet av effektivare transporter gör att miljöbilen kommer att slå igenom totalt.

Hans Folkesson tror att hybridbilen kommer att slå igenom under de närmaste åren, men inledningsvis enbart i mellanklassbilar och uppåt. De mindre bilarna kommer att få vänta tills tekniken blivit billigare.

– Jag är en teknikoptimist, de nya hårdare utsläppskraven från EU kommer att påskynda utvecklingen. Förhoppningsvis har en rationell produktion av hybridkomponenter kommit igång omkring 2010.

– Min personliga drömbil är en seriehybrid med elmotorer på varje hjul och med en energilagring som gör att man kan komma ett antal mil enbart på el som laddats från nätet.

Kostnaden för elen har uppskattats till två kronor per mil. Lyckas vi pressa ner kostnaden för batterierna kommer det inte att bli svårt att sälja en sådan bil.

**EN AV DE** forskare som kommer att jobba inom det svenska hybridcentret är Mats Alaküla. Han är en av landets ledande hybridforskare och vanligtvis verksam vid Lunds tekniska högskola, men just nu är han anställd på Volvo Lastvagnars hybridavdelning.

Mats Alaküla är övertygad om att vårt sätt

att använda energi kommer att förändras, i dag värmer vi hus med el och kör på fossila drivmedel. En framtid där mindre el går till uppvärmning öppnar för mer el till fordonssektorn.

– Vi kan inte ersätta alla fossila drivmedel med biobaserade, därför måste de i första hand användas i fordon där el inte kan fungera.

Enligt Mats Alaküla ligger den stora utmaningen inte längre i att göra hybriderna effektivare, tekniken är i stort sett känd och de stora vinsterna är färdiga att kamma hem.

– Nu krävs bättre tillverkningsprocesser som pressar ner priset på hybridtekniken. Om tekniken ska få betydelse för miljön måste tekniken in i små och billiga bilar.

– Det nya hybridcentret ger oss en chans att skapa något riktigt stort.

Enligt Mats Alaküla öppnar plug-in-hybriden en möjlighet för att vi ska kunna göra oss oberoende av fossila drivmedel.

– I Sverige är de flesta resor korta, under två mil. Det är till dagis, affären eller jobbet som de flesta bilresor görs. Om de kunde klaras av med ren eldrift skulle bränsleanvändningen minska med 60 till 70 procent. Resten finns det möjlighet att klara med alternativa bränslen.





FOTO: SCANIA

Göran Hammarberg, teknisk chef på Scania, vid ratten för den första hybridbussprototypen. Nästa år ska företaget bygga tio bussar till SL.

## Scania bygger hybridbussar åt SL

Med en kombination av etanoldrivet "elverk", elmotor och superkondensatorer räknar Scania med att spara minst 25 procent bränsle i sina bussar.

– Hybridbussar är framtiden, tror Göran Hammarberg, teknisk chef för utvecklingen av busschassin i Södertälje.

**S**cania har arbetat med hybridtekniken sedan 2004, bland annat med bidrag från Gröna Bilen 2-programmet. Den första prototypbussen blir klar i vår och det tekniska upplägget är helt nytt.

Bussens huvudmaskineri är en nyutvecklad, mycket kraftig elmotor. Som strömkälla används en etanolkonverterad dieselmotor kopplad till en generator. Förbränningsmotorn fungerar alltså som elverk i stället för att driva direkt på hjulen.

– Överskottet av elektrisk energi som motorn

producerar och den el som genereras när bussen bromsar in har vi valt att lagra i superkondensatorer i stället för i batterier, berättar Göran Hammarberg.

**I PROTOTYPBUSSEN FINNS** sju stackar med 650 volts superkondensatorer. De väger tillsammans cirka 200 kilo och kan liksom batterier lagra energi, men har en helt annorlunda lagringskaraktäristik.

– Till skillnad från batterier kan superkondensatorerna laddas upp och laddas ur mycket



## ”Till skillnad från batterier kan superkondensatorerna laddas upp och laddas ur mycket snabbt utan större energiförluster eller överhettningssproblem.”

snabbt utan större energiförluster eller överhettningssproblem. Tekniken är känd och robust, säger Göran Hammarberg.

– Dessutom mattas de inte med tiden, de håller minst 10–15 år, vilket är lika med bussens livslängd.

En buss i stadstrafik stannar och startar med korta mellanrum. Det mest energikrävande är att få den tunga bussen i rullning från stillastående till marschfart. Och det är här superkondensatorerna kommer in: under en kort tid kan de, stöttade av den etanoldrivna dieseln, ge tillräcklig energi för att rulla igång bussen. När bussen bromsar in vid nästa rödlys eller hållplats laddas superkondensatorerna upp igen.

Under våren ska Scantias första hybridbuss rullas ut för visning. Denna prototyp är fullspäckad med ny teknik: fram- och bakhjulsstyrning, föraren mittplacerad fram och det kompakta motorpaketet med dieselmotor, generator och elmotor direkt över bakhjulen.

Bussen är en modulbyggd ”container” med ett hjul i varje hörn. Den är bara 10,5 meter men tack vare den nya konstruktionen, som varken behöver kardanaxel eller växellåda, kan den rymma lika många passagerare som ett fordon på tolv meter.

I höst börjar Scania också bygga in den nya tekniken i två bussar av den standardmodell som i dag går i Stockholmstrafiken.

– Det är många saker vi måste testa. Framst styrning och optimering av hybridssystemet, säger Göran Hammarberg.

**2008 RÄKNAR HAN** med att ha tillräckligt med resultat för att bygga en förserie på tio bussar av samma typ som ska lånas ut till Storstockholms Lokaltrafik, SL, och köras reguljärt i kollektivtrafiken.

Till fullskaleförsöket har Scania har fått en fjärdedel av kostnaden –16,1 miljoner kronor – i bidrag från Energimyndigheten:

– Det är väldigt positivt att svensk fordonsindustri nu satsar på hybrider. Vi har kämpat för det här länge, säger Peter Kasche på Energimyndigheten.

– Extra roligt är det att Scania kombinerar hybridtekniken med biodrivmedel – det är inte längre antingen eller utan både och som gäller i framtiden.

BERT OLA GUSTAVSSON



## Första hjullastaren med hybridmotor

Volvo Construction Equipment utvecklar världens första hjullastare med hybriddrift.

**A**lla ungar älskar dem – de intensivt gula hjullastarna och grävskoporna som lyser upp många byggen och vägarbeten runt om i världen. Men för flertalet andra är tillverkaren Volvo Construction Equipment en tämligen okänd del av lastbilskoncernen, trots att de är världsledande inom sin nisch.

Sedan ett år jobbar företagets ingenjörer, med ekonomiskt stöd av Energimyndigheten, med att utveckla en hjullastare med hybriddrift. Något ingen i världen hittills har lyckats med. Moroten är möjligheten att spara 50 procent av bränslet, betydlig mer än i andra typer av fordon. Att vinsten kan bli så stor beror på hur en hjullastare körs, fram och tillbaka i korta cykler varvat med några sekunders intensivt arbete där all kraft maskinen kan uppbringa utnyttjas. En traditionell hjullastare tvingas därför att ha en kraftigt överdimensionerad motor i förhållande till vad som krävs för flertalet av maskinens arbetsmoment.

I Eskilstuna, där Volvo Construction Equipment både har tillverkning och utveckling, har en provversion av den hybridiserade hjullastaren precis rullat ut på testbanan.

– Hittills kan bygget liknas vid en lastbil med skopa, det är enbart drivningen av fordonet som får stöd av hybrid-systemet, säger Reno Filla,

teknisk projektledare. Nästa steg, att inkludera all hydraulik i hybridlösningen, är betydligt svårare eftersom både den och drivlinan då kommer att konkurrera om motorns kraft.

– I bästa fall kan vi vara klara med tekniken om tre år. Men vi är fortfarande osäkra på om kunderna är villiga att acceptera en större kapitalkostnad för att få ned bränsleförbrukningen.

Den tekniska lösningen på hybridssystemet i en hjullastare skiljer sig väsentligt från den lastbil som tagits fram på annat håll inom Volvofamiljen. Viktigast är att batteriet ersatts av en superkondensator som energilager. Hjullastarens speciella arbetsrytm gör att vanliga batterier inte fungerar eftersom de energimängder som snabbt ska skyfflas fram och tillbaka är för stora. Under några få tuffa sekunder ska all energi som finns tillgänglig sättas i arbete – lika snabbt måste energin sedan återvinnas.



Reno Filla, teknisk projektledare.

PER WESTERGÅRD





# Japan leder utvecklingen

Japan har kommit långt när det gäller hybridbilar. Men nu ökar intresset för tekniken runt om i världen.

**N**ya EU-krav på bilmotorernas koldioxidutsläpp sätter fokus på motorutvecklingen. Från 2012 är kravet på maximalt tillåtna utsläpp 130 gram koldioxid per kilometer, om dagens förslag går igenom.

Samtidigt växer världens bilpark. Om 30–40 år beräknas antalet bilar ha ökat från nära en miljard till två miljarder eller fler. Även om samtliga bilar halverat förbrukningen så äts besparingarna snabbt upp och oljan är som bekant ändlig.

Inom överskådlig tid lär personbilarna vara hänvisade till de två etablerade motortyper som finns: elmotorn och förbränningsmotorn. Men i dag talar mycket för att framtidens bilar inte kommer att ha en motor – utan två eller fler genom att förbränningsmotorn kompletteras med elmotorer.

När Toyota på allvar satte igång utvecklingen av hybridbilar 1991 var det inte många som trodde på idén. I dag har Toyota sålt över en miljon hybrider.

Hybridkonceptet har nu blivit hett på samtliga biltillverkares utvecklingsavdelningar. Det är tekniskt mycket flexibelt och kan se ut på olika sätt.

## MÅNGA OLIKA HYBRIDTEKNIKER

**Start-stop-hybrid.** En stor förbränningsmotor assisteras av en mindre elmotor. Tomgångskörning elimineras. Om bromsenergin dessutom återvinns sparas mer bränsle.

**Parallellhybrid.** En förbränningsmotor kombineras med en eller flera kraftfulla elmotorer som tar över i låg fart samt skjuter på vid acceleration.

**Seriehybrid.** En eller flera kraftiga elmotorer tillsammans med ett kraftfullt batteri utgör huvudmaskineri. Till detta läggs en mindre förbränningsmotor som när den går fungerar som elverk och laddar batteriet.

**Plug-in hybrid.** Om hybridens batteripaket är tillräckligt stort kan den också laddas upp med el från nätet.

**TILL HYBRIDBILENS NACKDELAR** hör att den är tekniskt komplicerad, tyngre och betydligt dyrare än vanliga fordon. Att bygga en supersnål dieselhybrid kostar ännu mer.

I USA har rena väckelserörelsen uppstått runt plug-in-hybriden de senaste åren. Både miljörörelsen och Vita huset har omfamnat idén och lobbar stenhårt för att den ska bli verklighet. Plug-in-hybrider kan tankas i ett vanligt vägguttag. Att bygga fler laddstolpar är förhållandevis billigt.

Om batterierna blir tillräckligt tåliga, snabb-



Toyota leder hybridutvecklingen med hästlängder. Designstudien Hybrid X visades i Genève i början av mars. En försmak av nästa Prius?

laddade och får tillräckligt hög energilagringsskapacitet så kan vi kanske äntligen glömma förbränningsmotorn. Frågan är bara när de nya litiumbatterierna är klara för bilmärknaden? Om ett par år säger optimisterna – pessimisterna pratar om 2015.

**DET VIKTIGASTE SOM** skett under de senaste åren är att tillräckligt många bilkunder gått igenom en mental förvandling. Att tänka bil i miljötermer blir vanligare för allt fler och i kombination med återkommande oljeprischocker har den lett till en gradvis förändrad efterfrågan.

GM, Ford och Daimler Chrysler bad i januari USA:s regering om 3,5 miljarder kronor i bidrag för hybridbatteriutveckling. Det kanske kan behövas, för Toyota ligger i omkörningsfil. Från 2010 planerar japanerna att tillverka tio olika hybridmodeller i tillsammans en miljon exemplar varje år. Honda är betydligt mindre än Toyota, men tekniskt nafsar man dem i härlarna.

När det gäller tunga fordon – lastbilar och bussar – ligger Sverige långt framme, men i personbilssammanhang är Sverige en mycket liten aktör. Fast utvecklingen har gynnat de ”svenska” personbilarna.

När Ford köpte Volvo försvann hybridutvecklingen till USA. Nu är den tillbaka igen. Och för Saab, som haft yxan hängande över nacken i många år, kan hybrid- och alternativbränsleutvecklingen bli räddningen.

BERT OLA GUSTAVSSON

# Bred forskning i flera myndigheter

Transportsektorn är ett prioriterat område för Energimyndigheten. Forskningen bedrivs i samarbete med flera andra myndigheter.

**F**orskningsuppdragen inom transportområdet har delats upp mellan olika myndigheter. Energimyndigheten har hand om förnybara drivmedel, ny fordonsteknik och utsläpp, medan systemforskning för infrastruktur och logistik finansieras av Vinnova och Vägverket.

På den fordonstekniska sidan bedriver Energimyndigheten forskning om nya motortyper, hybrid- och bränslecellssystem, batteriteknik samt om kiselkarbid, ett nytt material för kraftelektronik. De stora drivmedelsprojekten – där hela kedjan från odling av råvaror för biodrivmedel till användning av nya bränslen ingår – är andra exempel på aktuell forskning.

– Vi måste jobba parallellt med nya bränslen och effektivare

fordon, säger Peter Kasche, handläggare på Energimyndigheten. Lösningen på transportsektorns miljöproblem finns inte på den ena eller den andra sidan, endast om vi kombinerar åtgärderna kan vi lyckas.

– Just nu hoppas vi mycket på det nya hybridcentret. Men resultatet av den forskningen dröjer mellan fem och tio år och därför är det viktigt att även ge stöd till konkreta projekt som Scantias hybridbussar eller Volvos hjullastare, säger Anders Lewald, enhetschef på Energimyndigheten.

– Ny teknik gör ingen nytta om den inte når marknaden, därför är det lika viktigt att hjälpa forskarna att industrialisera sina upptäckter. Kiselkarbidtekniken är ett exempel som ser ut att lyckas.

PER WESTERGÅRD

## FORSKNINGSPROGRAM I TRANSPORTSEKTORN

### Energisystem i vägfordon

Energimyndighetens forskningsprogram inom områdena: traditionella fordon med förbränningsmotorer, el- och hybridfordon och bränslecellsfordon.

### Programrådet för fordonsforskning

Programrådet för fordonsforskning (PFF) är den viktigaste finansören av forskning inom vägfordonsområdet med en budget på cirka 600 miljoner kronor per år.

### Gröna Bilen

Gröna Bilens syfte är att svensk fordonsindustri ska få bättre förutsättningar för att utveckla miljöanpassad teknik.

### Transsam

Transams syfte är att koordinera den statligt finansierade forskningen inom transportområdet.

### Kompetenscentrum

En stor del av den praktiska forskningen bedrivs genom något av de kompetenscentra som Energimyndigheten finansierar. Inom dessa grupper försöker man bygga upp en världsunik forskningskompetens inom ett visst specifikt område.

- Kompetenscentrum Förbränningsmotorteknik (CERC), Chalmers tekniska högskola.
- Kompetenscentrum Centre of Internal Combustion Engine Research Opus (CICERO), Kungliga tekniska högskolan.
- Kompetenscentrum Förbränningsprocesser (KCFP), Lunds tekniska högskola.
- Kompetenscentrum Katalys (KCK), Chalmers tekniska högskola.
- Svenskt Hybridfordons Centrum (SHC), Chalmers tekniska högskola.

Per Eriksson, generaldirektör för Vinnova

# Marknaden ska styra forskningen

Sverige ligger efter i den nordiska forskningsligan. Per Eriksson – som precis påbörjat en ny treårsperiod som generaldirektör för Vinnova – vill satsa mycket mer på forskningen.

Och han vill att marknadens behov ska styra prioriteringarna.

**D**et är som att trycka på en knapp och sedan går Per Erikssons argumentationsapparat igång. Under intervjun på Mäster Samuelsgatan känner jag plötsligt mig tacksam över att han inte drar igång en powerpointpresentation. I så fall hade det blivit helt omöjligt att styra frågorna.

Intensiv och villig att berätta studsar generaldirektören upp och ner för att skriva och illustrera på en whiteboard. Sedan sätter han sig ner igen och snurrar tankfullt pennan mellan tummarna och pekfingerarna:

– Mina mål som generaldirektör under den närmaste treårsperioden? Utvecklingen har varit att vi gått från en budget på knappt en miljard till cirka två, från 2001 till 2008. Min ambition är att vi under de kommande åren ska öka med ytterligare en miljard.

Han återkommer ofta till frågan om pengarna. Om att svensk teknisk forskning och utveckling vid högskolor och forskningsinstitut inte har större verksamhet än till exempel finsk, trots att vi är en nästan dubbelt så folkrik nation.

– Jag håller fast vid den gamla överenskommelsen och skrivelsen till regeringen inför förra forskningspropositionen. Den skrev vi tillsammans – statliga forskningsfinansierare, universitets- och högskoleförbundet, KVA och IVA – om att staten behöver satsa motsvarande en procent av BNP på civil forskning och utveckling. Finland är redan där och Danmark når det målet om ett år. Vi har tyvärr långt kvar och ligger nu på 0,8 procent av BNP.

**SÄG DEN GENERALDIREKTÖR** som inte vill ha större budget. . . Men Per Eriksson har ett tungt argument när han framför sina önskemål. Målet är att Sverige får en hållbar tillväxt.

– Den svenska modellen innebär mycket starka universitet och där satsar man på

vetenskaplig forskning. Bakgrunden är väl vår syn på marknadens roll och att staten i första hand ska arbeta med den offentliga sidan och inte direkt med företagen och investera i deras utveckling. I USA, till exempel, är det annorlunda. Där görs en stor del av forskningen utifrån ett nyttoperspektiv, det vill säga behovsmotiverad forskning.

**PLÖTSLIGT STÅR HAN** vid whiteboarden igen och ritat upp ett diagram – en fyrfältare. På den ena axeln finns vetenskaplig höjd och på den andra samhällsnytta och ekonomi.

– Högst upp på vetenskapliga axeln brukar man placera Nils Bohr, med sin

**”Världen blir större och även vi forskare är mer konkurrensutsatta. Vi måste uppträda i större grupper.”**

atommodell. Längst bort på nyttoaxeln finns Thomas Edison som utvecklade glödlampan och grundade företaget General Electric. Men så har vi högst upp i skärningen mellan båda axlarna det som kallas för Pasteurs kvadrant. Pasteur utförde grundläggande forskning utifrån ett behov. Det är i den kvadranten Vinnova vill vara.

– I ett bra forsknings- och utvecklingsklimat måste det finnas utrymme för både Bohr, Pasteur och Edison. Frågan är bara hur medlen ska fördelas mellan dem.

Per Eriksson kommer i alla fall att fortsätta att arbeta för större satsningar på market-pull: projekt där det är marknadens behov som driver teknikutvecklingen framåt. Vinnova har till exempel redan Forska&Väx, som inriktar sig på FoU i små och medelstora företag.

– Det sättet att arbeta skulle jag vilja utveckla djupare och till en mer omfattande

satsning. 2006 hade vi 100 miljoner kronor att fördela och fick in 1 167 ansökningar, på totalt 1,7 miljarder kronor, där företagen själva satsar lika mycket.

– Vi jobbar också för samspel med andra finansierare och samarbetar med praktiskt taget alla forskningsinstitutioner.

Det finns många exempel på där Vinnova är med och finansierar större samarbetsprojekt. Ett är fordonssäkerhet och forskning kring bland annat whiplashskador, där det finns ett stort samarbete mellan Chalmers, Autoliv, Saab och Volvo.

– Där kan man säga att ett antal hundra miljoner har gett miljardavkastning och sparat många liv och mycket lidande.

**SJÄLVKLART ÄR ENERGIMYNDIGHETEN** samarbetspartner kring energiprojekt. Det handlar till exempel om kiselkarbid och Mats Leijons utveckling av vindkraft och vägkraft.

– Energiprojekt är sällan renodlade, utan innehåller oftast också teknik och miljö. Det gör att de kan framstå som lite spretiga och hamna mellan stolarna, vilket var precis vad Mats Leijon gjorde. Han åkte runt i systemet och alla tyckte att projekten var bra, men att de inte riktigt passade in. Så i samband med ett möte med Energimyndigheten och Mistra tog jag upp att vi borde försöka samarbeta för att hjälpas åt här.

Så blev det, och med tanke på intresset för Leijons vägkraftsprojekt så utvecklades det till en solskenshistoria.

Ytterligare en fråga som står högt på Per Erikssons agenda är globaliseringen.

– I dag är även de små företagen globalt konkurrensutsatta. Världen blir större och även vi forskare är mer konkurrensutsatta. Vi måste uppträda i större grupper. De länder där det finns bra politik som gynnar konkurrenskraften i företagen och forskningen, där växer företagen och dit attraheras de bästa forskarna.

MARIA ÅSLUND





**PER ERIKSSON**

**Ålder:** 57 år.

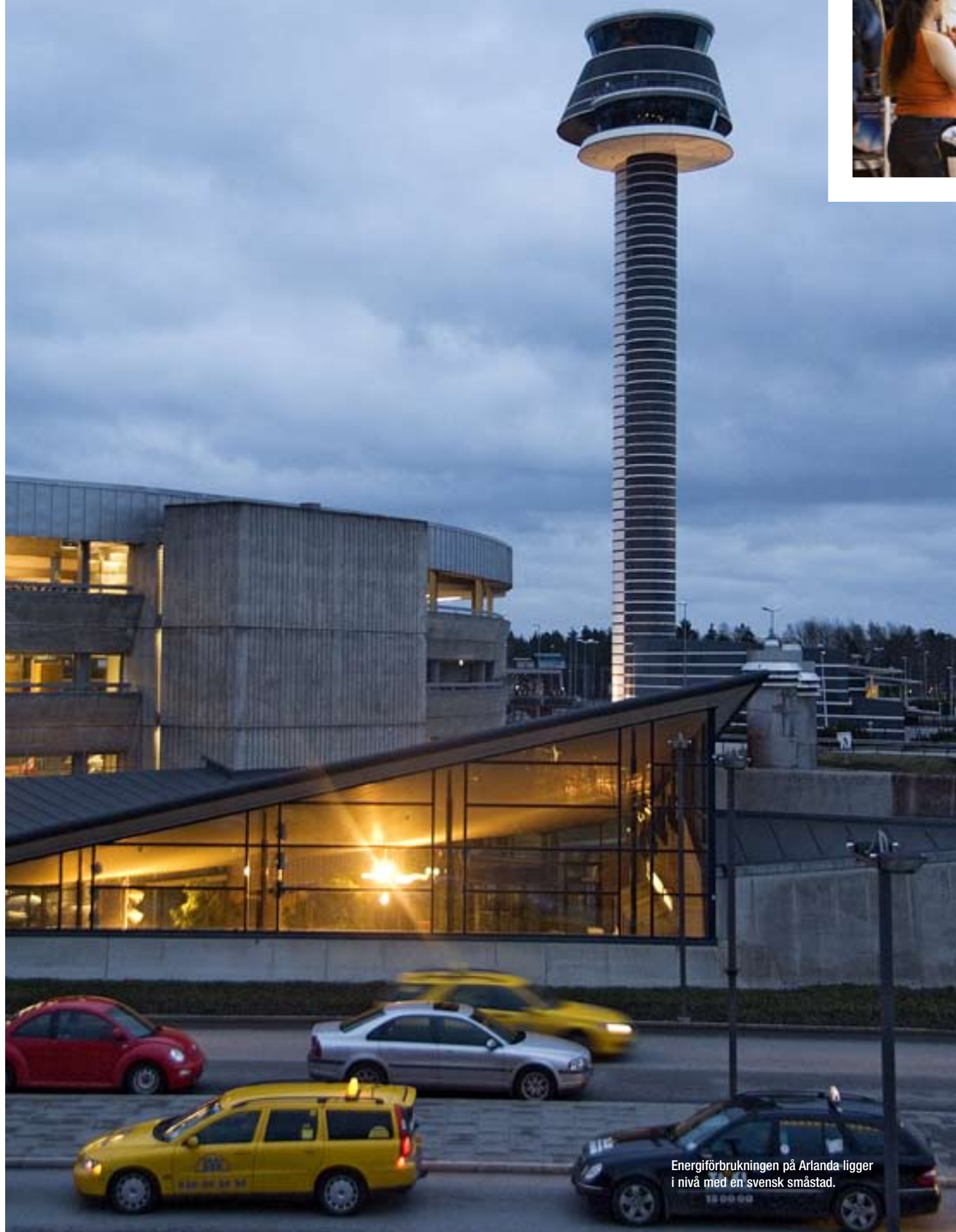
**Utbildning:** Civilingenjör i elektroteknik, teknologie doktor i telekommunikation.

**Bor:** I Vinnova:s GD-bostad på taket i samma hus som jobbet.

**Familj:** Fru, fyra döttrar och fyra barnbarn.

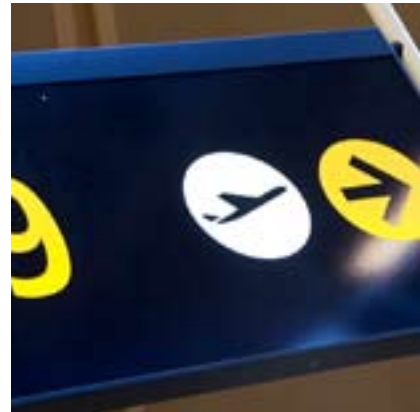
**Fritidsintressen:** Gym och tennis.

**Energitips:** Byt till värmepump. Det gjorde vi i vårt hus i Karlskrona.



Energiförbrukningen på Arlanda ligger i nivå med en svensk småstad.





# Energislukare med stora visioner

Varje år strömmar över 17 miljoner resenärer genom Arlanda. Sveriges största arbetsplats slukar energi, men har successivt minskat förbrukningen. Och nu planerar flygplatsen att bygga Europas största energilager där värme och kyla kan säsongslagras.

**S**om en sprakande fyrbåk ligger Arlanda flygplats mitt i Roslagens vildmark. Dygnet runt pulserar livet i de väldiga terminalbyggnaderna. Totalt finns här 15 000 anställda och ett 80-tal butiker och restauranger på en sammanlagd yta av en miljon kvadratmeter.

Hela miljön andas energikonsumtion. Så ligger också förbrukningen i nivå med en svensk småstad, ungefär 260 000 MWh el och värme per år. Det motsvarar 14 000 eluppvärmda villor.

Men Arlanda Energi – en nyttillkommen avdelning inom Stockholm Arlanda, som startade sin verksamhet för ett år sedan – har kopplat greppet om energiförbrukningen på landets i särklass största arbetsplats. Dessutom har flygplatsen minskat utsläppen av växthusgaser från bland annat flygplan och bilpark till ett minimum.

Arlanda Energi har försökt att skapa en ökad medvetenhet bland personal och företagare på Arlanda. Men det har inte alltid varit så lätt.

– Det gäller att jämkna de mest skilda krav på komfort. Terminalbyggnaderna skulle kunna vara svalare med tanke på att de flesta resenärer har ytterkläder på sig när de rör sig runt bland affärer och checkar in. Samtidigt vill naturligt-

vis personalen arbeta i behaglig rumstemperatur, säger Kenth Arvidsson, chef för Arlanda Energi.

– Det är vårt jobb att knyta ihop infrastrukturen på bästa sätt. Att jobba med hela kedjan. Vi är med överallt där det byggs för att på olika sätt effektivisera energianvändningen, säger Kenth Arvidsson som närmast kommer från Vattenfall Värme.

**STOCKHOLM ARLANDA**, liksom Luftfartsverket i sin helhet, siktar på att successivt minska utsläppen av växthusgaser.

– Vi strävar efter att minska utsläppen från all verksamhet på flygplatsen, både vår egen och de många företag som finns här, säger tillförordnade miljöchefen Åsa Sahlqvist. Så har till exempel utsläppen av koldioxid från Luftfartsverkets egen verksamhet på Arlanda minskat med 30 procent på tre år. Därtill är all fjärrvärme ”koldioxidneutral”. Det gäller också all el som köps in till flygplatsen.

– Även om det vi själva kan påverka bara är en liten del av flygplatsens totala utsläpp, är det viktigt att vi fortsätter att pröva olika vägar, fortsätter Åsa Sahlqvist och berättar att man samarbetar med Sigtuna kommun för att bland

## **ARLANDA**

**Anställda:** 15 000.

**Passagerare:** 17,1 milj.

**Starter/landningar:** 234 000.

**Frakt:** 145 000 ton.

**Destinationer:** 175.

**Gater:** 61.

**Konferensrum:** 49.

**Konferensyta:** 6 300 kvm.

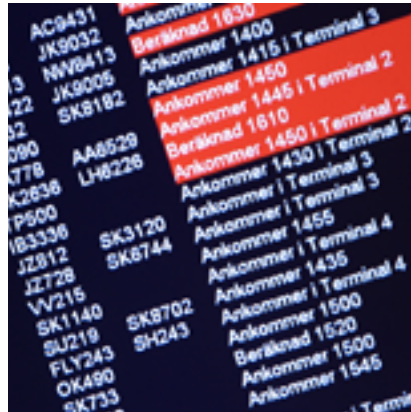
**Butiker:** 46.

**Restauranger/caféer:** 35.

**Hotell:** 4.

Källa: [www.lfv.se](http://www.lfv.se)





annat öka utbudet av förnybara drivmedel vid flygplatsen. Successivt byts också alla lätta fordon ut mot miljöbilar, och miljötaxi har en egen kö vid ankomsthallarna. Sedan oktober i fjol går det också att tanka biogas och etanol på flygplatsen och det finns också ett Internetbaserat samåkningsystem för personalen.

Miljööversynen gäller förstas också flygplat-

levererar värme till markvärmesystemet under vintermånaderna och kyla till fjärrvärmenätet under sommaren, säger Kenth Arvidsson.

Över hela Europa finns ett 50-tal geologiska formationer av det här slaget. Intresset är stort för att utnyttja dessa naturliga vattenmagasin, inte bara i Sverige. Det är därför inte utan stolthet som Arlanda Energi berättar om de utländ-

## ”På sommaren kommer vi att ta upp kallt vatten för att leverera till fjärrkylnätet. Sedan fyller vi på med 20-gradigt returvatten för att lagra till vintern.”

tan där enbart halkbekämpningsmedel utan miljöfarliga substanser får användas. Dessutom renas vattnet minutiöst efter avisning av flygplan och fordonstvättar. Vidare sker transporten av flygbränsle till flygplatsen med järnväg eller i pipeline, vilket minskat transportutsläppen till flygplatsen med cirka 1 000 ton koldioxid och 9 ton kväveoxid per år.

Sedan sex år finns också tåganslutning via Arlanda Express och fjärrtåg direkt till terminalerna på Arlanda. Även den bidrar till en minskad miljöpåverkan.

Arlanda var tidigt ute med miljöstyrda startavgifter för flygplan. Det gör att flygbolagen kan tjäna pengar på att använda rena och tysta flygplan, som dessutom är bättre för miljön.

**ARLANDA ENERGI PLANERAR** även att bygga Europas största energilager där värme och kyla kan säsongslagras utan tillförsel av energi. I Brunnebergsåsen, som i sin nordliga sträckning löper alldeles förbi Arlanda flygplats, finns inte mindre än två miljoner kubikmeter grundvatten, instängt mellan sandsten och bergmassor, en så kallad akvifer. Rätt använd fungerar denna grundvattenkälla som en jättelik termosflaska.

– På sommaren kommer vi att ta upp kallt vatten för att leverera till fjärrkylnätet. Sedan fyller vi på med 20-gradigt returvatten för att lagra till vintern. Det innebär att akvifern

ska studiebesök som gjorts, bland annat från Dubai, för att se hur den sinnrika värmeanläggningen växer fram.

Så här långt har man

borrat två hål i akvifern för propumpning. Vattenproverna ska ge underlag till en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) och ansökan om tillstånd hos miljödomstolen.

Får man ett positivt svar är det dags att borra fem ”kalla” brunnar i norra änden av Långåsen, och lika många ”varma” brunnar i den andra änden av åsens sträckning, i norra änden på bana 3.

– På det här sättet löser vi flygplatsens behov av kyla på ett kostnadseffektivt och miljövänligt sätt. Vi minskar elförbrukningen med omkring 5 gwh och fjärrvärmen med över 10 gwh. Vi kommer också att kunna minska mängden freoner som släpps ut. Systemeffekten motsvarar minskade utsläpp av cirka 8 000 ton koldioxid per år, säger Kenth Arvidsson.

Byggstarten är planerad till i höst och målet är att ha en produktionsfärdig anläggning 2008–2009. Investeringskostnaden beräknas bli mellan 20 och 25 miljoner kronor och den årliga driftskostnaden är cirka en halv miljoner kronor.

Arlanda växer ständigt och det är nästan alltid någon nybyggnation på gång. Men det finns ändå ingen anledning att oroa sig för kommande kapacitetsproblem när det gäller värme och kyla.

– Det finns nämligen en akvifer till att utnyttja vid behov, konstaterar Kenth Arvidsson

DAVID DAHMÉN

### FLYGPLATSERNA KÖPER UTSLÄPPSCERTIFIKAT

Lufftartsverket (LVF) med ansvar för Arlanda och landets övriga 16 flygplatser är pådrivande inom EU för att få med flyget och flygbolagen i handeln med utsläppsrätter.

Inom ramen för Kyoto-protokollets så kallade flexibla mekanismer har man därför skaffat sig CDM-certifikat (Clean Development Mechanism) för att finansiera utsläppsminskningar i tredje världen, till exempel skogsplantering i Costa Rica, vindkraft i Kina och varmeproduktion i Sydafrika.

I fjol köpte LVF certifikat för utsläpp motsvarande 15 000 ton koldioxid, vilket är lika mycket som de egna utsläppen av växthusgaser under 2005.

# Fönstermärkning ger ny marknad

Energimärkta vitvaror har funnits länge. Men nu finns även energimärkta fönster. För mindre tillverkare innebär detta en möjlighet att visa musklerna.

**E**nergimärkningen av fönster har sin egentliga grund i ett europeiskt projekt från början av 2000-talet. Men det var den förra regeringens beslut om att ge villaägare skattereduktion på fönsterbyte som innebar det reella startskottet.

– I dag är fönster en het fråga på marknaden och en allt större del av beställarna ställer krav på prestanda. Tillverkningen förskjuts mot energieffektivare fönster, säger Arne Andersson, som håller i projektet på Energimyndigheten.

Skatterabatten som villaägare kunde få fram till förra årsskiftet baserades på fönster med ett högsta så kallat u-värde på 1,2 w/m<sup>2</sup>K (grader Kelvin). U-värdet är ett mått på fönstrets energiprestanda.

– När Energimyndigheten föreslog det värdet för två år sedan var det bara tre företag som nådde upp till den nivån. I dag är det ett tjugotal, påpekar Arne Andersson.

**SAMARBETET MELLAN TILLVERKARE** och Energimyndigheten att utarbeta märkningen har pågått ett år. Diana Avasoo på WSP Environmental leder det praktiska genomförandet av projektet. Hon ser det kommande kravet på energideklaration av byggnader som en viktig marknadsdrivande faktor framöver. Den kommer att ge energimärkta fönster fördel framför omärkta.

– Energideklarationen innebär att jag som köpare kommer att kunna se driftskostnaderna för en byggnad. Marknadsvärdet på byggnader med låga energikostnader kommer att stiga, framhåller hon.

Eftersom fönstren har ett bestämt, lätt avläsbart värde, ger märkningen konsumenten svart på vitt och förenklar samtidigt energideklarationen för fastighetsägaren.

**ENERGIMÄRKNINGEN HAR GETT** de mindre tillverkarna en ny möjlighet att konkurrera med de stora elefanterna, menar Diana Avasoo:

– Plötsligt syns även de små. Genom projektet har de fått en helt annan uppmärksamhet och status, framhåller hon.

De fönster som nu får energimärket motsvarar knappt 50 procent av den svenska marknaden. Projektdeltagarna står själva för utvecklingskostnaderna.

West Coast Windows är en av deltagarna.

– Att delta i energimärkningen är ett sätt att visa framfötterna och vi vill gärna växa, säger försäljningschefen Morgan Andersson.

Diana Avasoo pekar på den enorma sparpotential som ligger i energieffektivare fönster:

– Våra fönster läcker minst 15 TWh om året. Sparpotentialen är enorm, konstaterar hon.

**ANNE LAQUIST**

Läs mer på:  
[www.energifonster.nu](http://www.energifonster.nu)

## MÄRKNINGSSYSTEM

Energimärkningen av fönster delas in i klasser från A till G, där fönstren i klass A är energieffektivast med ett u-värde på 0,9 W/m<sup>2</sup>K (grader Kelvin), klass B 1,0, osv.

Märkningen mäter den värme fönstret förmår hålla kvar inomhus.

Förutom energimärkningen finns också fönster märkta med Svanen, som dock inte säger någonting om energieffektiviteten, utan är en ren miljömärkning kopplad till tillverkningen. P-märkning är en kvalitetsmärkning som avser fönstertillverkningen.





Kvarteret Oxtorget i centrala Värnamo uppfördes 2005–06. Här finns 40 energisnåla lägenheter.

# Ökad marknad för passivhus

Stigande energipriser har satt fart på marknaden för passivhus, som i princip klarar sig utan uppvärmning. Hittills finns fyra färdigställda bostadsområden, men nu är många nya projekt på gång.

När de 20 radhuslägenheterna i Lindås utanför Göteborg uppfördes i början av seklet var passivhus nästan lite av science fiction. Den svenska marknadens inställning var avvaktande, minst sagt. Med undantag för ytterligare 35 lägenheter i radhus i Glumslöv utanför Landskrona skulle det dröja innan det började hända något på allvar på passivhusfronten.

Men nu ser det ut som om korken dragits ur flaskan. På sistone har två nya bostadsområden med passivhus blivit klara för inflyttning och ett flertal projekt är under byggnad eller på projekteringsstadiet. Om ett par år kommer mer än 700 lägenheter byggda på passivhusprincipen att finnas.

Byggnandet med passivhusteknik utvidgas samtidigt till att inte enbart omfatta bostäder i mindre huskroppar. På Norra älvstranden i Göteborg projekteras ett jättekomples med 116 lägenheter, i Filipstad en skola och i Alingsås

planeras för förskola, kontor och industrilokaler enligt passivhusprincipen. I Alingsås handlar det heller inte enbart om nybygge. Här ska ett bostadsområde från miljonprogrammet renoveras.

**ATT INTRESSET FÖR** lågenergihus länge var svårt har medfört att Sverige hamnat på efterkälken jämfört med andra europeiska länder. Billig energi, slappa byggregler, få incitament och en byggbransch som haft fullt upp med pågående projekt är några förklaringar.

– Så länge energikostnaderna varit låga har det inte funnits tillräckligt starka motiv för att ändra på det traditionella konceptet, säger Ulla Jansson, doktorand på avdelningen för energi och byggnadsdesign vid Lunds tekniska högskola, där man bedriver forskning kring passivhus.

Nu höjs medvetandet om energipriser och klimatfrågor både inom byggbolagen och bland kunder. Men för att det ska bli ett genomslag



Anna Forsberg,  
Energimyndigheten.



på bred front måste vissa flaskhalsar bort, framhåller Ulla Jansson, som analyserat fyra svenska passivhusprojekt.

– Utvecklingen av byggkomponenter som ventilationsaggregat, fönster och dörrar släpar efter. Här ser man tydligt en tröghet hos marknaden. Den måste finnas efterfrågan, men vi är inte framme riktigt än.

Ventilationssystemet är centralt i passivhusen. I dag finns få aggregat för bostadsventilation på den svenska marknaden och ännu färre där värmebatteriet kan kopplas till ett vattenburet system. Ulla Jansson efterlyser ökad konkurrens. Tyska kompaktaggregat som kombinerar värmeväxlare och luftvärmepumpar i en enhet fungerar inte i vårt klimat. Frågor som design och öppningsbarhet försvårar import. I Sverige har vi till exempel dörrar som öppnas utåt, vilket inte är så vanligt på andra håll.

**GENOM VARJE PASSIVHUS** som projekteras och byggs skaffar sig entreprenörer, beställare och konsulter mer kunskap som kan användas vidare. Men för att tekniken ska bli storskalig måste projekten bli lönsamma snabbare än i dag. Det är symptomatiskt, menar Ulla Jansson, att allmännyttan står som beställare av flertalet passivhusprojekt. Med lång förvaltningstid ser de de stora fördelarna med lågenergihusen.

Svante Wijk, projektledare på NCC Teknik för det nyligen färdigställda passivhusområdet Oxtorget i Värnamo och det blivande på Norra älvstranden, har länge kämpat för resurseffektivt byggande.

– När NCC drev frågan hårt för tre år sedan möttes det av stor skepsis. Nu händer det mycket och många företag känner att de måste profilera sig, säger han.

Det har de starka skäl att göra, menar Svante Wijk. Såväl efterfrågan som betalningsvilja finns. Åtminstone för småhus. Tillsammans med beteendevetare har NCC genomfört en enkät bland 350 kunder i företagets småhuskö.

– Den visade att 85 procent föredrar högre investeringskostnad och lägre driftskostnad.

**SEDAN EN TID** driver Energimyndigheten ett program för att stimulera och underlätta byggandet av passiv- och lågenergihus så att Sverige ska komma ikapp det man halkat efter.

– Programmet har kommit till för att sprida kunskap om att bygga energieffektivt utan stora extrakostnader. Det arbetar marknadsnära, till exempel med att ta fram kravspecifikationer så att beställarna vet vilka krav de ska ställa på entreprenörer, konsulter och arkitekter för att få ett passivhus, berättar Anna Forsberg, en av projektledarna.

ANNE LAQUIST

Läs mer på

[www.passivhus.nu](http://www.passivhus.nu)

[www.energieffektivbyggnader.se](http://www.energieffektivbyggnader.se)

## SJÄLVREGLERANDE VÄRMESYSTEM

Ett passivhus värms huvudsakligen upp genom den värme som verksamheten inomhus alstrar. I stället för ett traditionellt värmesystem står vitvaror, tekniska apparater och belysning för uppvärmningen, liksom den värme som de boende själva avger när de vistas i huset. Till hjälp vid köldknäppar och under perioder när huset står tomt finns ett värmebatteri kopplat till ett vattenburet system. Det är vanligt att husen kompletteras med solfångare för varmvattenproduktionen.

Centralt för konceptet är också ett mekaniskt ventilationssystem med effektiv värmeåtervinning. Ventilationssystemet tillför lagom med frisk och tillräckligt varm luft för att inomhusluften ska kännas fräsch och behaglig utan att behöva återcirkuleras.

För att kunna hålla värmen måste husen vara extremt välisolerade och täta. Det kräver stor noggrannhet och något längre byggtider än traditionellt byggande



FOTO: FINNVEDSBOSTÄDER



I Lindås utanför Göteborg invigdes 2001 det första passivhusområdet i Sverige.

## HÄR FINNS PASSIVHUSEN

### Färdiga

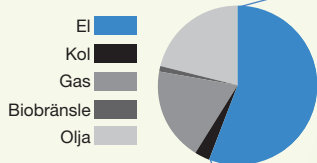
Projekt	Antal bostäder	Inflyttning
Lindås	20 lägenheter i radhus	2001
Glumslöv	35 lägenheter i radhus	2004
Oxtorget	40 lägenheter i flerbostadshus	2006
Frillesås	12 lägenheter i flerbostadshus	2006
Lidköping	1 villa	2007
Viskafors	18 lägenheter i parhus	2007
Alingsås	300 lägenheter i flerbostadshus	2007

### Under projektering

Hamnhuset, Göteborg	116 lägenheter på Norra älvstranden.
Stadsskogen, Alingsås	Cirka 70 lägenheter, förskola, kontor, småindustrier.
Filipstad	Nybyggnad av skola, demonstrationsobjekt.
Växjö	100 lägenheter i flerbostadshus.

KÄLLA: ENERGI-MYNDIGHETEN

**Energiinvesteringar  
2005–2030**



De totala investeringarna inom energisektorn mellan 2005 och 2030 kommer att landa på drygt 20 000 miljarder dollar, enligt beräkningar från IEA. Elsektorn står för drygt hälften av detta, och inom detta område ligger de största investeringarna på elkraftsteknik och distribution.

# Elkraftstekniken växer mest

Den globala marknaden för elkraftsteknik växer så det knakar. Totalt handlar det om investeringar på tusentals miljarder kronor per år. Och svenska företag har möjligheter att knipa åt sig stora delar av marknaden, enligt nätverket Power Circle.

■ Företaget Hexaformer tillverkar en ny typ av transformator som är både lättare, mindre och robustare än de som traditionellt används. Den kan dessutom tillverkas helt automatiskt. Hexaformers transformator har stora möjligheter att bli en global industri, tror Stig Göthe, vd för Elkraftringen som medverkat till att företaget kunnat etablera en del av sin verksamhet i Electrolux gamla lokaler i Västervik.

– Tillsammans med andra parter har Elkraftringen med vårt nätverk och vår

kompetens kunnat tala för företaget så att investeringen i produktionsutbyggnaden gjordes här och inte utomlands, berättar han.

När Stig Göthe ska beskriva vad Elkraftringen gör använder han med viss tvekan begreppet lobbyarbete, eftersom det i svenska öron ofta ses som något negativt. Men den ideella branschföreningen, vars verksamhet går under varumärket Power Circle, arbetar just med att ”lobba” för det svenska kunnandet inom elkraftsteknik.

– Vi informerar, deltar i debatter och försöker påverka olika samhällsaktörer för att skapa bättre förutsättningar för både befintlig och ny elkraftsteknisk verksamhet i Sverige, säger han.

**Anonym industri**

Trots att Sverige sedan början av 1900-talet är en av de främsta länderna på

att utveckla tekniska lösningar inom elkraftsområdet är denna industri rätt anonym i jämförelse med övriga basindustrier. Exporten av varor och tjänster uppgår i dag till cirka 60 miljarder kronor, vilket är i samma storleksordning som skogs-, stål- och fordonsindustrin.

– Elkraftsindustrin sysselsätter i dag ungefär 100 000 personer i ett par tusen företag i Sverige och har ett bra utgångsläge för att ta en betydande andel av den kraftigt växande världsmarknaden, menar Stig Göthe.

Den internationella marknaden för elkraftsteknik är enorm. Fortfarande saknar två miljarder människor el i världen, påpekar Stig Göthe. IEA (International Energy Agency) har uppskattat att investeringarna i elkraftsteknik och eldistribution i världen kommer att uppgå till drygt 6 000 miljarder dollar under de närmaste 25 åren. Det motsvarar 1 procent av

världens BNP under samma period. Till-sammans med den elintensiva industrins ökade behov av effektivare teknik och ett växande antal el- och hybridapplikationer för fordon blir det gigantiska belopp.

### Regional kompetens

Power Circle definieras som området från Ludvika i nordväst till Stockholm i sydost, där det finns en internationellt sett mycket hög koncentration av elkraftstekniskt kunnande. Genom att marknadsföra Power Circle och lyfta intresset för elkraftsteknik hoppas man kunna få beslutsfattare och investerare att satsa mer på branschen.

Anders Aabakken, utvecklingschef på Bombardiers driv- och styrsystemverksamhet i Västerås, sitter i Elkrafttringens styrelse.

– Även inom andra teknikområden så har vi sett att det finns en väldig styrka i att befinna sig i en region med mycket kompetens. Det är ett sätt att säkerställa företagets långsiktiga styrka, säger han.

I Power Circle-området finns bland annat de tunga industriföretagen ABB, Bombardier och Alstom. I samma område ligger även några av Sveriges mycket framgångsrika forskningsmiljöer, till exempel EKC, Elkraftcentrum vid KTH, Ångströmlaboratoriet i Uppsala universitet samt högeffektlaboratoriet i Ludvika och högspänningslaboratorier i Västerås och Ludvika. På ABB i Ludvika utvecklas bland annat ett 800 kV-system för den kinesiska marknaden.

### Bra utvecklingsklimat

Det finns ett bra utvecklingsklimat i Sverige, anser Stig Göthe, med ett väl utvecklat samarbete mellan forskare, konsulter, tillverkare, myndigheter, kraftbolag och den elintensiva industrin. Men ska Sverige behålla sin position på världsmarknaden krävs att de starka

forskningsmiljöerna blir ännu starkare, menar han.

– Vi behöver även hitta rätt spjutspetsinsatser, där vi försöker få ihop nya system och nytt tänkande. Elkrafttringen kan hjälpa till att hitta sådana ”think-tanks” på högskolorna och skaffa pengar för att de ska kunna utveckla det här på lång sikt, säger Stig Göthe.

Går denna utveckling bra kommer Sverige kunna fortsätta att ligga i täten när det gäller det elkrafttekniska kunnandet och ha stora möjligheter att locka till sig andra länders forskare och kanske även EU-medel.

### Draghjälp åt universiteten

– Det är bra att Power Circle har placerat elkraftstekniken på kartan, säger Roland Eriksson, professor i elkraftsteknik på KTH och medlem i Elkrafttringens styrelse.

– Det Power Circle lyckas med ger dragkraft för oss på KTH. Ökar intresset för branschen så söker sig fler studenter till våra elkraftstekniska program. Och om politiker och myndigheterna ser elkraftsteknik som ett viktigt område kanske de här frågorna kan lyftas i olika forskningsprogram, vilket ger oss möjlighet att söka mer forskningsmedel, säger han.

Anders Aabakken anser att elkraftsteknik bidrar väldigt mycket i samhället, men inte syns lika mycket som exempelvis telekom- och bioteknikbranschen.

– Vi behöver fokusera på att lyfta fram produkter och applikationer av elkraftsteknik, exempelvis hybridfordon och eldrivna tåg och de värden för miljön och ekonomin som de representerar, säger han.

Den verkliga utmaningen för branschen är generationsskiftet, menar Stig Göthe. Att locka studenter att läsa elkraftsteknik, men också hitta bra sätt att överlämna den förvärvade kunskapen till de yngre teknikerna.

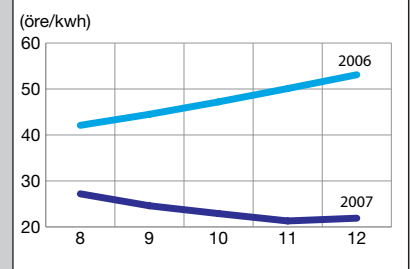
SUSANNE ROSÉN

### ELKRAFTRINGEN

Elkrafttringen tillkom för knappt två år sedan ur Ingenjörsvetenskapsakademiens verksamhet och arbetet med studien ”Tillväxt för Sverige”. Föreningen instiftades av Vattenfall, Svenska Kraftnät, ABB och Bombardier och har även stöd från Energimyndigheten i olika projekt. För närvarande finns ett tjugotal medlemmar.

Power Circle tar fram informationsmaterial och försöker synas mycket i media och andra sammanhang. På uppdrag av Energimyndigheten gör Elkrafttringen även utredningar om elektriska transmissions- och distributionsnät inom IEA-annexet ENARD.

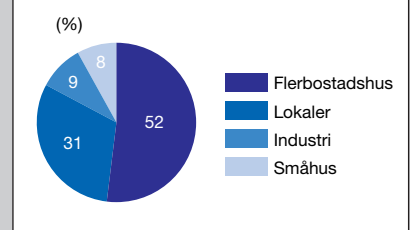
### Elpriser



Priserna på elbörsen Nordpool fortsatte ned i stadig takt under början av året.

KÄLLA: NORD POOL

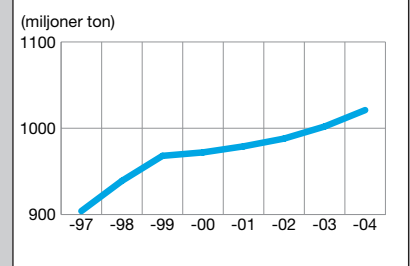
### Fjärrvärme



Flerbostadshusen står för drygt hälften av den svenska fjärrvärmeförbrukningen. Men andelen småhus med fjärrvärme stiger stadigt och var 2005 uppe i 190 000 abonnemang.

KÄLLA: ENERGI-MARKNADSPESPEKTIVEN

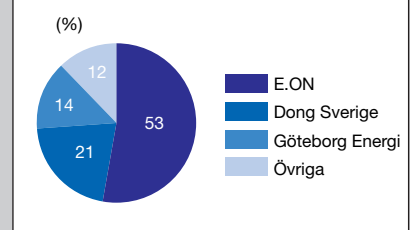
### Transportutsläpp i EU



Transporterna står för drygt en fjärdedel av koldioxidutsläppen inom EU. Totalt handlar det om drygt 1 miljard ton per år.

KÄLLA: EUROSTAT

### Naturgasmarknaden



Koncentrationen på den svenska naturgasmarknaden är fortsatt stor. E.ON stod för över hälften av den svenska naturgasförsäljningen vid årsskiftet 2007.

KÄLLA: ENERGI-MARKNADSPESPEKTIVEN





FOTO: RÖTTNEROS

Röttneros Bruk är ett av företagen som ingick i Svenska Kraftnäts upphandling av effektreserv 2006/07. Företaget har haft ett avtal om neddragning i energiförbrukningen om det skulle uppstå effektbrist.

## Oklart om effektreserven efter 2008

I mars 2008 upphör Svenska Kraftnäts ansvar för att hålla en effektreserv för de kallaste vinterdagarna. "Staten och kapitalet" sitter nu i var sin båt och väntar på att den andre ska ta initiativ för att trygga Sveriges energiförsörjning vid förbrukningstoppar även efter nästa vinter.

■ Den 5 februari 2001 var Sveriges elförbrukning ytterst nära att slå i produktionstaket. Behovet av en effektreserv blev då akut för första gången efter elmarknadens avreglering. Krisen dröjde tack vare flera milda vintrar i slutet av 90-talet, och när den väl kom kunde situationen klaras genom provisoriska lösningar.

Riksdagen stiftade därefter en övergångslag som gäller från 2003 och fram till mars 2008 och som säger att myndigheten Svenska Kraftnät under den tiden ska upprätthålla en effektreserv på upp till 2 000 MW. Reserven ska med kort varsel kunna tas i drift när elkonsumtionen

hotar att överstiga den sammanlagda kapaciteten för produktion och import, alltså i praktiken en riktigt kall vintermorgon.

– De flesta aktörer är helt överens om att reservkraft och effektsäkerhet inte ska vara statens ansvar. Elförsörjning är en marknadsfråga även om det tillfälligt uppstår elbrist, säger Sture Larsson vid Svenska Kraftnät.

### Konstgjord prisbildning

Marknadens fulla ansvar innebär då att varje elleverantör försäkras sig om tillgång till reservkraft, antingen genom egna produktionsresurser eller genom av-

tal, för att kunna garantera försörjningstrygghet för sina kunder.

– Det här konstaterade vi i en utredning till regeringen redan för fem år sedan, säger Sture Larsson. Om marknaden fortsätter att betrakta staten som räddande ängel skapas konstgjorda inslag i prisbildningen. Både konsumenter och producenter kan då lockas att ta alltför lättsinnigt på att hushålla med el och att planera för att undvika effektbrist.

Svenska Kraftnät och staten anser sig alltså ha givit branschen fem år på sig att själv hitta en mer permanent marknadslösning för att säkra effektförsörjningen.

Men branschen har en annan bild.

– En viktig utgångspunkt för omregleringen av elmarknaden var att även leverantörer utan egen elproduktion ska kunna vara aktiva, säger Per-Olof Granström, vice vd på branschorganet Svensk Energi.

## EFFEKTRERVEN KOSTAR 10 KR/KWH

Av Svenska Kraftnäts nuvarande kontrakterade effektreserv på 2000 MW (som ungefär motsvarar kapaciteten hos två kärnkraftsblock) består tre fjärdedelar av fysisk produktionskapacitet, främst oljeeldade kondenskraftverk och några gasturbiner. Men en fjärdedel av effektreserven utgör "avtal om avhållsamhet", alltså frivilliga avtal om neddragning i förbrukningen.

Ersättningen till kraftverksägare som bidrar till effektreserven utgår dels med en optionspremie som man får oavsett om kraftkällan utnyttjas eller ej, dels en ersättning i händelse av höjd beredskap och sedan ett pris per kWh när kraftverket väl tas i drift.

Det rörliga priset, som Svenska Kraftnät betalar, ligger vanligtvis runt två kronor per kWh. Därtill tar man ut en kostnad på åtta kronor per kWh av den som hamnar i obalans och måste utnyttja kraften. Totalpriset för att utnyttja effektreserven blir alltså ungefär tio kronor.

– Det innebär att man måste skilja på fysiskt ansvar, som åvilar den systemansvarige, och ekonomiskt ansvar, som ligger på varje marknadsaktör. Den enskilde aktören kan följaktligen aldrig garantera fysisk leverans av el, hur väl förberedd man än är och vilka åtgärder man än vidtar. Det är alltså omöjligt för en enskild elleverantör att på kommersiella grunder hålla reservkraft tillgänglig för att kunna klara några få timmars behov vart tionde eller vart tjugonde år. Därför anser vi att elförsörjning i extrema situationer måste betraktas som en kollektiv nytthet.

### Branschen vill förlänga avtalet

Per-Olof Granström menar att den nuvarande övergångslösningen, med Svenska Kraftnät som ansvarig för effektreseven, är både bra och billig för elkunderna – utslaget på all elproduktion kostar den inte mer än 0,1 öre per kWh.

– Vi vill därför inte utesluta en förlängning av nuvarande modell, åtminstone tills vi kan se effekterna av reformen med månadsavläsning som är fullt genomförd i juli 2009.

För tiden efter 2009 föreslår Svensk Energi en modell där landets balansansvariga leverantörer tar ett gemensamt finansiellt ansvar för effektreserven.

– Den modellen tog vi fram tillsammans med Svenska Kraftnät och Energi-marknadsinspektionen för ett år sedan. Förslaget lämnades till regeringen i april 2006 och vi väntar sedan dess på en återkoppling. Vi anser alltså att bollen ligger hos näringsdepartementet.

– Ytterligare en fråga som staten måste klara ut innan man kan upprätta en färdig modell är vad som egentligen menas

med tillfredsställande effektsäkerhet: ska systemet klara en tioårs vinter, en tjugonårs vinter eller var ska ribban ligga?

Svensk Energi menar att frågan om effektsäkerhet även måste vidgas till ett nordiskt perspektiv och att man söker en heltäckande nordisk lösning på en allt mer integrerad marknad.

Per-Olof Granström på Svensk Energi anser alltså att bollen nu ligger hos staten, medan

Sture Larsson på Svenska Kraftnät anser att ansvaret ligger hos branschen och marknaden.

– Nuvarande lag upphör att gälla efter nästa vinter och om inget annat sägs eller beslutas innan dess så förväntas leverantörerna och branschen presentera en lösning där de tar ansvar för sina kunders effektsäkerhet, säger Sture Larsson.

### Goda marginaler

Under förra vintern (2005–06) fanns goda marginaler för både produktion och överföring av el. Förbrukningstoppen inträffade 19 januari då det krävdes 26 300 MW för att försörja Sverige. 25 630 MW var i det ögonblicket inhemsk produktion medan nettoimporten uppgick till 670 MW. Men det var alltså långt till att behöva ta effektreserven i anspråk.

Svenska Kraftnäts prognos inför den just gångna vintern, 2006–07, var att förbrukningstoppen under extrema förhållanden skulle hamna på mellan 27 200 och 28 900 MW, medan kapaciteten för produktion och import tillsammans i sämsta fall beräknades uppgå till 29 655 MW. Den 21 februari 2007 uppmättes vinterns högsta förbrukningstopp och den stannade, liksom förra vintern, på 26 300 MW.

LARS KRÖGERSTRÖM

## 10 000 kronor till den som väljer miljöbil

För att uppmuntra svenskarna att gå över till miljövänliga bilar inför regeringen ett miljöbilsbidrag: en kontant premie på 10 000 kronor som ska gälla från den 1 april 2007.

Bidraget gäller till och med utgången av 2009.

– Sverige har en bränsleslukande fordonspark jämfört med övriga europeiska länder. Snabbaste sättet att få ner koldioxidutsläppen är att bensin- och dieslbilar minskar samtidigt som antalet bilar med miljöbränslen ökar, säger miljöminister Andreas Carlgren i ett pressmeddelande.

Regeringen avsätter totalt 250 miljoner kronor för bidraget fram till och med 2009. Vägverket får ansvaret att administrera utbetalningen och kontrollera uppgiften mot vägregistret.

Definitionen av miljöbil utgår från Vägverkets riktlinjer:

**Konventionella bilar:** Bensin- och dieslbilar med koldioxidutsläpp som inte överstiger 120 gram/km.

**Alternativbränslebilar:** Bilar som kan drivas med andra bränslen än bensin eller diesel och som har en bränsleförbrukning som inte överstiger 0,92 liter bensin/mil, 0,84 liter diesel/mil eller 0,97 kubikmeter gas/mil.

**Elbilar:** En personbil som tillhör miljöklass El och med elenergiförbrukning som inte överstiger 0,37 kilowattimmar/mil.

## ”Öka åtgärderna för effektivisering”

Den svenska energipolitiken och insatserna för energieffektivisering granskades förra året av en arbetsgrupp inom den internationella överenskommelsen Energy Charter.

I revisionen, som kallas Peerea (The Energy Charter Protocol on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects), konstateras att Sverige tagit många ambitiösa steg för att främja effektivisering och utbyggnad av förnybara energikällor under de senaste tio åren, exempelvis elcertifikatsystemet. Arbetsgruppen noterar också att informationsutbudet från myndigheterna är stort.

Men Peerea vill samtidigt att energieffektiviseringsfrågan måste lyftas högre på dagordningen inom alla sektorer i samhället. Det krävs initiativkraft för att genomföra direktiven från EU och få med alla aktörer i arbetet. I rapporten föreslås bland annat följande:

- bättre styrning och utvärderingar av energieffektiviseringsprogrammen,
- fler insatser för att nå ut till småföretagen med energieffektiviseringsåtgärder
- uppmuntra kommunerna att göra åtgärder på lokal nivå
- stärka Energimarknadsinspektionens roll
- mer stöd till forskning om energieffektivisering i byggnader

Läs mer på [www.energycharter.org](http://www.energycharter.org)



# Goda betyg till Uthållig kommun

Energimyndighetens projekt Uthållig kommun får väldigt positiva omdömen i en ny utvärdering. Nu utvecklas och utvidgas programmet med ytterligare 20 kommuner.

■ Fem kommuner har deltagit i projektet "Uthållig kommun" sedan starten 2003: Borås, Solna, Ulricehamn, Vingåker och Örnsköldsvik. De drog en vinstlott, menar röster i den utvärdering som gjorts av Energimyndigheten.

Avsikten med Uthållig kommun är att utnyttja den möjlighet energiomställningen ger till lokal utveckling i vidare mening. Samarbete och nätverksbyggande är centrala begrepp i det processinriktade arbetet. Resultatet blev över förväntan och tongångarna är överlag positiva i utvärderingen.

## Framgångsrika metoder

Mest uppskattade pilotkommunerna den frihet de fick att själva sätta upp sina mål och det stöd med kontakter till forskarvärlden och kunskapsöverföring som Energimyndigheten bistod med. Ett utökat samarbete med näringslivet och utbyte av erfarenheter kommunerna emellan är ytterligare plusvärden.

– Utvärderingen ger oss väldigt gott betyg. Man kan konstatera att detta varit ett framgångsrikt sätt att jobba, säger projektledaren Tore Carlsson på Energi-myndigheten.

Några minus i kanten blev det. Bland annat hamnade de sociala frågorna i skymundan. Likaså höjdes kritiska röster mot den lösa formen och bristen på styrning.

– Vi försöker använda oss av plusvärdena i den fortsatta utvecklingen av programmet. Vi strävar också efter att få in de sociala aspekterna och att bli tydligare i relationen med de nya kommunerna, säger Tore Carlsson.

## Fler kan delta 2008

Under april går Energimyndigheten ut med information till landets kommuner som får anmäla intresse för att vara med i nästa etapp med start 2008. Den ska omfatta 20 nya kommuner. De fem pilotkommunerna deltar som mentorer i det fortsatta arbetet.

Ett resultat av Uthållig kommun är att länken mellan planering av stadsbebyggelse och åtgärder för att spara energi har blivit tydligare. Det har bidragit till effektivare och långsiktigt hållbarare översiktsplaner.

Bengt Himmelmann, planarkitekt i Borås, berättar om västgötakommunens erfarenheter:

– Vi har fått ett bättre helhetsgrepp. Energifrågorna är sektorsöverskridande och löses tillsammans med transportfrågor, boendefrågor och sociala frågor. Nyckelbegrepp är samverkan över sektorsgränser i ett tidigt läge och tidig delaktighet bland boende och verksamma.

Också från departementshåll är tongångarna positiva. Ola Göransson, departementssekreterare på Miljödepartementet, pekar på hur viktigt det är att olika aktörer på central och lokal nivå samverkar för att vi ska klara klimatmålen. Uthållig kommun har stakat ut en möjlig väg:

– Om vi ska nå upp till målet att temperaturen inte ska stiga mer än två grader är frågor kring transporter, byggnaders energibehov och stadsplanering centrala. Därför är det också viktigt att kommunerna stötts av statliga myndigheter i sitt planarbete, framhåller han.

ANNE LAQUIST



FOTO: JOSÉ ELIAS/SHUTTERSTOCK

## BÄSTA ENERGILÖSNINGEN FICK 100 000 KRONOR

Göran Winkler på Låtra Gård i Vingåker sken som solen när resultatet av Energy Spin-off Contest kungjordes på Energitinget i mars. Hans satsning på att odla rörfilen och tillverka briketter för användning i närvärmecentraler tog hem första pris och en check på 100 000 kronor. Tävlningen, som Energimyndigheten lanserat i anslutning till projektet Uthållig

kommun, vänder sig till företag i de uthålliga kommunerna samt Eskilstuna. Det gäller att presentera den bästa idén för att effektivisera energianvändningen eller göra det effektivare och billigare att producera energi.

Hedersnämndanden fick Idé i VVS, Borås, CG Systems, Örnsköldsvik och Interaktiva Institutet i Eskilstuna.



Thomas Korsfeldt, Göran Winkler och Tore Carlsson.

FOTO: ANETTE ANDERSSON



# Nytt forskningsprogram om vägfordon

■ Energimyndigheten har beslutat om en tredje programperiod av forskningsprogrammet Energisystem i vägfordon, under perioden 1 januari 2007–31 december 2010. Programmet omfattar följande tre områden: Fordon med förbränningsmotor; El- och elhybridfordon; Bränslecellsfordon.

Projektet ska komplettera pågående verksamhet inom industri och högskola. Ansökningen görs i två steg. Först inlämnas en skiss på max 4 A4-sidor, som bedöms av programmets programråd. De projekt som prioriteras får sedan inkomma med fullständiga ansökningar.

Projektskissen lämnas helst via [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se) och senast den 4 maj 2007. Fullständig ansökan ska inlämnas till Energimyndigheten senast den 28 september 2007. Skisserna inlämnas på svenska, medan ansökan inlämnas på engelska.

Den totala programbudgeten är 82 miljoner kronor, varav cirka 35 miljoner kronor är uppbundna i pågående projekt.



FOTO: PETER GUELLA/SHUTTERSTOCK

## Årets solcellsanläggning finns i Malmö

■ Solcellsanläggningen på Tekniska museet i Malmö har fått pris som årets anläggning. Priset delades ut av forskningsprogrammet SolEl under Energitinget på Stockholmsmässan i Älvsjö.

I motiveringen lyfter man bland annat fram anläggningens effektivitet, samstämmigheten med fasaden och tillgängligheten för allmänheten.

Ett 20-tal solcellsanläggningar runt om i landet konkurrerade. Ett par andra anläggningar fick hedersomnämningen. SolEl-programmet för tillämpning och demonstration av solcellssystem drivs av Elforsk och finansieras av Energimyndigheten, energiföretag, bygg- och fastighetssektorn samt tillverkande industri. Läs mer på [www.elforsk.se/solel](http://www.elforsk.se/solel)

## Miljöpris till ABB-brytare och fjärilsforskning

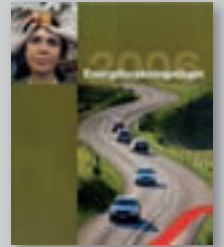
■ Två pristagare får dela på Svenska Kraftnäts nya miljöpris. Fjärilsexperten Ingemar Frycklund belönas för att han visat att kraftledningsgator är fredade områden för fjärilar där de har goda chanser att leva och fortplanta sig. Företaget ABB får pris för en gasisolerad frånskiljande brytare, Combined, som ska användas i ställverk. Tekniken ger både färre strömvabrott och bättre miljö. Svenska Kraftnät vill med priset –

100 000 kronor – belöna insatser för miljön inom företagets verksamhetsområde.

– Vi har velat lyfta fram de små och stora insatser som hela tiden görs för att förbättra miljön inom vårt område. Det är roligt att juryn valt att uppmärksamma både avancerad högteknologi och hotade fjärilsarter, säger Jan Magnusson, Svenska Kraftnäts generaldirektör, i ett pressmeddelande. Läs mer på [www.svk.se](http://www.svk.se)

## Energiforskningsläget

Här beskrivs det svenska Energi-forskningsprogrammet och den forskning som bedrivs inom de sex temaområdena System, Bygg, Transport, Industri, Bränsle och Kraft. Den tar också upp pågående internationella forskningssamarbeten. Art.nr 1883. Utan kostnad



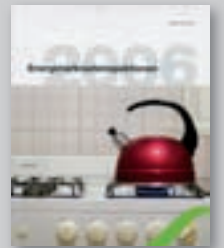
## Investera i Clean Tech

Energiområdet CleanEnergy väntas bli nästa stora tillväxtsektor. Här får du veta mer om fenomenet Clean-Tech och innovationssystemet för energi. Skriften innehåller även intervjuer med ledande personer inom innovations- och finansieringssystemet i Sverige. Art 1892. Utan kostnad.



## Energimarknadsinspektionen Årsrapport 2006

En årlig publikation med fakta och statistik om de ledningsburna energimarknaderna i Sverige – el, naturgas och fjärrvärme. Art nr. 1894. Utan kostnad



## Fönster

Broschyren tar upp vad du bör tänka på när det är aktuellt att byta eller renovera dina fönster. Den tar även upp hur du räknar ut U-värdet, det bidrag som går att söka vid byte och ett exempel på ett lyckat byte. Art nr 1987. Utan kostnad

## Elcertifikatsystemet 2006

Om marknadsläget i elcertifikatsystemet 2003–2005. Här samlas fakta om systemet, och statistik om bland annat utbud, efterfrågan och handel med elcertifikat. Artnr 1867. Utan kostnad.

## Energy in Sweden 2006

Den engelska översättningen av Energi-läget 2006. Art.nr 1891. 40 kr exkl moms.

# Synliggör våra energivanor

Erica Löfström studerar olika metoder för att synliggöra energianvändningen i hushållen, vilket på sikt kan påverka vårt energibeteende. Med Modesty Blaise som förebild är hon ute för att förbättra världen.

**D**oktoranden Erica Löfström vid Linköpings universitet har byggt sin forskning kring energibeteendet i åtta hushåll i villaområdet Anneberg i Danderyd. Det byggdes 2001 med solenergi som huvudsaklig energikälla kompletterat med bergvärmepumpar.

Erica har provat tre olika metoder för att synliggöra energianvändningen, vilka har följts upp bland annat med hjälp av djupintervjuer med hushållen.

– Jag har träffat dem så många gånger nu att jag lärt känna dem väl. Det tar tid, men är nödvändigt att bygga upp ett förtroende för varandra, säger hon.

En av metoderna är att ha ett synligt, lokalt avgränsat värmesystem, nämligen solfångare i kombination med ett värmelager i berg:

– Det har visat sig att människor lätt kopplar samman solfångarnas utseende med dess funktion, att värma husen. Det har också visat sig att de boende är fortsatt positiva till solvärme som koncept trots att anläggningen inte ännu levt upp till deras förväntningar.

**DEN ANDRA METODEN** är tidsdagböcker. Då har de boende helt enkelt skrivit ner allt de gjort under en viss period. Och då menas verkligen allt. Det har fått en och annan att reflektera över sitt beteende.

– Dagböckerna är väldigt effektiva. Många började urskulda sig, till exempel en ung kvinna som insåg hur ofta hon öppnar kylskåpet, utan att ens ha något ärende dit.

Resultaten omvandlas sedan till diagram och grafer. Erica tror att både metoden och resultaten skulle kunna användas inom många områden för att påverka människors beteende. Inom energirådgivning till exempel, särskilt om det kopplas till mätning, eller för att



FOTO: ANETTE ANDERSSON

**Namn:** Erica Löfström. **Utbildning:** Doktorand på Tema Teknik och social förändring i Linköping. Tidigare studier i bland annat form, journalistik och datavetenskap. **Bor:** I lägenhet i centrala Linköping. **Läser:** Massor. Just nu Modesty Blaise och facklitteratur. **Energitips:** Ta en titt på din egen vardag. Vad kan du göra för förändringar för att bidra?

anpassa informationskampanjer bättre till målgrupperna.

Den tredje metoden hon provat i avhandlingsarbetet är prototypen Power Cord, en självlysande sladd från Interactive Institute. Den testades i fem hushåll, vilket gav intressant respons. De intervjuade tyckte att elen blev nästan gripbar. Någon liknade den vid vatten i en slang.

**ERICA LÖFSTRÖM KOMMER** att lämna in en första version av texten till avhandlingen i slutet av maj. Men disputationen äger antagligen inte rum förrän i början av nästa år. Så i höst ska hon fortsätta att fila på avhandlingen.

Därefter vill hon gärna fortsätta forska, kanske med att testa hur olika nya pro-

dukter används och uppfattas. Eller så vill hon arbeta som expert. Det är viktigt att forskningen syns, och att man visar att den ger resultat. Många nyblivna doktorer får inte de jobb de passar för, ibland inte ens jobb överhuvudtaget, påpekar hon.

– När jag tidigare tittat tillbaka på min bakgrund har den verkat som en massa disparata spår i olika riktningar. Men nu har jag insett hur allt hänger ihop och på olika sätt bidragit till min forskning. Det tvärvetenskapliga perspektivet är spännande och berikande.

Nu ser hon fram emot våren, så hon snart kan ägna sig åt ett av sina favoritnöjen, bergsklättring. Modesty Blaise, se upp.

GUNILLA STRÖMBERG