

ENERGI VÄRLDEN

INFORMATION OCH NYHETER FRÅN ENERGIMYNDIGHETEN • NUMMER 4 • 2011

MARIA STRØMME
"Nanotekniken ändrar
vårt sätt att leva"

Tysklands avveckling
ökar prISRörelserna

Mjölkgården som
drivs av egen biogas

Ökad press på
solelsmarknaden

TEMA ENERGI I SKOLAN

**DRAMASPEL BLAND
FJÄRDEKLASSARE**

Många barn oroar sig
för klimatfrågan



LJUSHUVUD

SKOLANS ENERGIUNDERVISNING FÅR NY FORM

Framtidens energihjältar

vinter är det dags för FN:s klimatmöte i Durban, Sydafrika. Men i media dominerar frågan om bristande ekonomisk utveckling och finanskris. Ibland undrar jag vart klimatfrågan tog vägen.

Istället vid Nordpolen är efter sommaren på samma rekordlåga nivå som 2007 och SMHI bekräftar nu att vi i Sverige har utsatts för fler extrema vädersituationer än förr. Samtidigt är det ingen nyhet att världens resurser överutnyttjas.

Att arbeta för ett hållbart energisystem handlar om att hantera alla dessa frågor. Vägen mot ett hållbart energisystem involverar ju om- och nybyggnationer, teknikutveckling och nya krav på produkter, vilket skapar såväl arbetstillfällen som nya marknader – och ekonomisk tillväxt på köpet.

Utfasningen av glödlampor är ett exempel på spännande teknikutveckling. Jag kan inte låta bli att jämföra med införda förbud, till exempel det mot klorblekt papper. Då sades att det var omöjligt att bleka papper utan klor, men såvitt jag minns tog det inte lång tid innan vi hade utmärkt bra och vitt papper igen. Nu ska vi ta samma teknikutvecklande resa med belysningen. Det kommer bli intressant att följa.

Belysningen står för en stor del av samhällets elanvändning. För ett par år sedan undersökte Energimyndigheten elanvändningen i skolor och förskolor. Då stod vanliga lampor och lysrör för en stor del av elanvändningen. Vi kunde då konstatera att en genomsnittlig skola kunde minska sin elanvändning motsvarande hushållselen för tio villor genom att byta till effektivare belysning.

Att kartlägga och förändra skolans elanvändning genom att involvera eleverna i arbetet skapar en undervisning som är hoppfull och visar på handlingskraft. Och det finns många goda exempel på spännande skolprojekt för att engagera dagens skolungdomar i energi- och klimatfrågor – läs till exempel reportaget om Energiutmaningen i Skivedsskolan i Forshaga (sid 14).

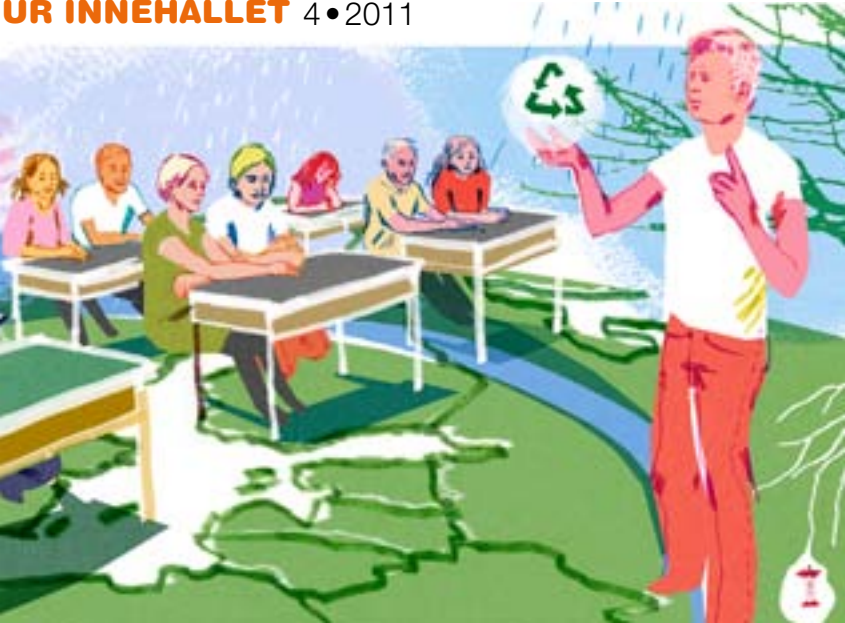
Det är ju skolungdomarna som kommer att vara framtidens energianvändare, uppfinnare och vardagshjältar. Men för att de ska kunna vara det måste vi vuxna vara goda förebilder idag.

Därför är förstas FN-mötet i Durban betydelsefullt – men oavsett resultaten därifrån så kommer satsningar på miljövänlig energiteknik och energieffektiviseringar att leda till förändring, eftersom det är lönsamt.



ANNA FRIDÉN
INFORMATIONSCHEF

UR INNEHÅLLET 4 • 2011



CAROLINE ANDERSSON

MER ENERGI I KLASSRUMMET

Energi- och klimatfrågorna får ökad tyngd i grundskolans nya läroplan, som trädde i kraft i höst. Klassrummet ska bli en utforskande arena som bjuder in till diskussion och reflektion, är tanken. Samtidigt ökar kraven på lärarkåren.

TEMA ENERGI I SKOLAN 8–15

TYSKLANDS AVVECKLING I FOKUS

Vad händer när den tyska kärnkraften försvinner?

MJÖLKGÅRD FULL MED ENERGI

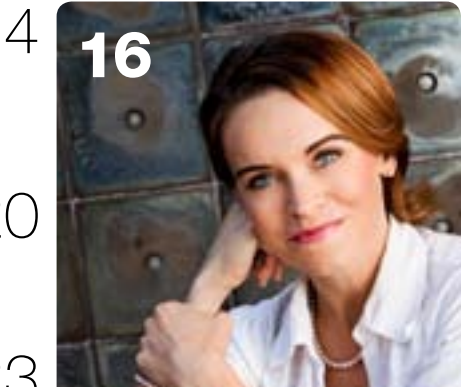
På Yttergårde lantbruk står korna för energitillförseln.

SVENSK TEKNIK MED SIKTE PÅ KINA

Solcellsföretaget Midsummer har global potential.

SOLELSMARKNAD UNDER PRESS

Kraftigt sjunkande priser ändrar marknadskartan.



JENNIFER NEMIE

”Nanotekniken kommer att förändra vårt sätt att leva.”

Uppsalaprofessorn Maria Strømme om nanoteknikens möjligheter – och utmaningar.

ENERGI Energivärlden informerar om Energimyndighetens arbete och bevakar utvecklingen på energiområdet.

Ansvarig utgivare: Anna Fridén
Redaktör: Jenny Eldh, jenny.eldh@energimyndigheten.se
Produktion: Intellecta Publicisterna, www.intellectacorporate.se
Prenumeration: publikationsservice@energimyndigheten.se

Omslagsfoto: Shutterstock
Tryck: CM-gruppen
Upplaga: 9 000 ex
Papper: Arctic Volym, FSC-certifierat.

Energivärlden utges av Energimyndigheten Box 310, 631 04 Eskilstuna
Tel: 016-544 20 00 **Fax:** 016-544 20 99
E-post: registrator@energimyndigheten.se
Hemsida: www.energimyndigheten.se

Energivärlden kommer ut fem gånger per år. Du kan prenumerera utan kostnad.



Tuffare krav på gröna bränslen

Gröna drivmedel är inte alltid klimatvänliga. Men nu ska hela tillverkningskedjan säkras genom nya hållbarhetskriterier. De leverantörer som inte uppfyller kriterierna får ingen skattebefrielse.

INTRESSET FÖR ATT tanka grönt har ökat kraftigt genom statliga insatser i form av miljöbilspremier och slopad koldioxid- och energiskatt på biodrivmedel. Med skattebefrielsen har etanol, biogas och biodiesel kunnat pris konkurrera med bensin och diesel.

– Tidigare har alla fått skattebefrielse. Nu måste leverantörerna verifiera att biodrivmedlen också är hållbara, säger Lina Engström, handläggare på Energimyndigheten.

Kravet på hållbarhet gäller både odlingen, tillverkningen och distributionen av bränslet. Områden med stor biologisk mångfald, eller andra höga naturvärden, till exempel regnskog, får inte tas i anspråk för odling av energigrödor. Vidare får inte förädlingen av råvaran leda till stora utsläpp av växthusgaser av fossil ursprung.

TILLVERKANDE OCH SÄLJANDE bolag inom hela sektorn arbetar just nu med att bygga upp rutiner och administration för att kunna verifiera ursprunget i hela kedjan.

– En del av våra medlemmar är oroliga att det ska bli en stor arbetsbörda, men tillsammans försöker vi ta fram metoder för att pappersarbetet ska kunna gå så smidigt som möjligt, säger Daniel Aulik, ansvarig för biogassektionen inom Energigas Sverige.

I Sverige finns cirka 230 produktionsanläggningar för biogas, till exempel avloppsreningsverk och gårdsanläggningar.



Kravet på hållbarhet gäller både odlingen, tillverkningen och distributionen av biobränslet.

– För våra medlemmars del är det ganska enkelt att verifiera ursprunget. Substratet man får in i Sverige är bra, oavsett om det är matavfall eller avloppsslam. Däremot måste man ha koll på att produktionsanläggningar och uppgraderingsanläggningar inte läcker metangas, påpekar Daniel Aulik.

OM VERIFIKATIONEN ÄR enkel för biogassektorn så är den desto knepigare för oljebolagen som säljer biodrivmedel. De ska verifiera hållbarhet ända ner till den enskilda bonden – ja, till och med att varje åkerlapp är okej.

– Det enda vi kan göra nu är att ställa leverantörskrav, där hållbarhetskriterierna ingår. Vi har granskat några av våra leverantörer, men har ännu inte hunnit med alla. Dessutom är reglerna inte helt tydliga. Allt är inte exakt förklarat, det kommer nog att ta något år

EU-DIREKTIV STYR HÅLLBARHETSKRITERIERNA

Enligt EU:s direktiv om främjande av förnybara energikällor ska 49 procent av den svenska energianvändningen senast 2020 vara av förnybart ursprung. Direktivet innehåller särskilda bestämmelser om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränsle. Hållbarhetskriterierna omfattar biodrivmedel för transporter, som etanol, FAME och biogas, samt flytande biobränslen för värme- och elproduktion.

innan allt är på plats, tror Nadja Paz, miljökoordinator på Preem.

– Tanken och syftet med lagen är dock bra. Det fanns behov av att göra en reglering.

MARIA ÅSLUND

KAN SVERIGE GÖRA SOM I TYSKLAND: STÄNGA ALL KÄRNKRAFT TILL 2022?

LISE NORDIN, Energi-politisk talesperson, miljöpartiet

– Sverige bedöms vara ett av de länder som har allra bäst förutsättningar för ett helt förnybart energisystem. Om Tyskland kan avveckla kärnkraften kan också Sverige. Huruvida det kan ske till 2022 beror på vilken politik som förs. Utbyggnadstakten av förnybart har avtagit med regeringens politik, den utvecklingen vill miljöpartiet vända. Genom minskad energianvändning, avskaffade subventioner till kärnkraften och tydliga mål för de förnybara energislagen kan Sverige nå 100 procent förnybart.



MARIA SUNÉR FLEMING, Ansvarig för energi och klimat, Svenskt Näringsliv

– Eftersom nästan hälften av Sveriges elproduktion kommer från kärnkraft skulle det vara mycket svårt att hinna bygga någon ersättning. De alternativ för baskraft som finns är i princip: vattenkraft, som har begränsad potential och acceptansmässiga hinder; gaskraft, som skulle öka koldioxidutsläppen; eller biokraftvärme, där potentialen är begränsad. Vindkraft kan bidra, men kan aldrig ersätta kärnkraften som baskraft. Sverige skulle få förlita sig på import och elpriset skulle stiga kraftigt. Så mitt svar är nej.



MIKAEL KARLSSON, ordförande, Naturskyddsföreningen

– En kraftigt ökad effektivisering och accelererad utveckling av förnybar energi möjliggör en ganska snabb avveckling av kärnkraften. Med rätt ekonomiska styrmedel och lagstiftning kan denna förändring mycket väl ske före 2022. Om det sker eller inte hänger på om politiska beslut fattas som gör att kärnkraften inte längre subventioneras direkt och indirekt, och om den åläggs bära sina fulla kostnader för miljöeffekter och risker.



MALIN KRISTIN NYLANDER

Prissvängningarna kommer öka

Tysklands avveckling av kärnkraften till 2022 minskar utbudet av el i norra Europa. Men det blir troligen inga dramatiska prishöjningar, däremot större prissvängningar, enligt marknadsanalytiker.

OM ELVA ÅR, 2022, ska avvecklingen av den tyska kärnkraften vara genomförd. Då ska minst 35 procent av elproduktionen vara förnybar, jämfört med 17 procent idag.

Det blir vind, sol, gas och kol som kommer att ersätta kärnkraften, som idag står för runt 15 procent av den tyska elförsörjningen (då åtta reaktorer tagits ur bruk under våren). Dessutom ska effektivare energianvändning minska efterfrågan. För att trygga försörjningen i alla delar av landet kommer också elnätet att byggas ut.

– Utmaningen med en så pass hög andel väderberoende elproduktion är att man måste behålla en parallell produktionskapacitet för reglerkraft. Tyskland måste både kunna importera el och ha startberedda gas- och kol-kraftverk, där priset på grund av oregelbundna och korta drifttider kan bli mycket högt, säger Jan Andera, marknadsanalytiker vid E.ON.

– Avvecklingen kommer att leda till stora svängningar i timpriserna, vilket även kan påverka priserna i Skandinavien. Samtidigt innebär det att Sveriges vattenkraft och kärnkraft blir ännu viktigare för energibalansen i norra Europa, säger Jan Andera.

Kärnkraftsavvecklingen påverkar elpriserna. Jan Andera hänvisar till en simulering som gjorts av ett norskt konsultbolag.

– Simuleringen visar att de tyska handelspriserna ökar med upp till sju öre per kWh fram till 2020, alla andra faktorer oförändrade. Påverkan avklingar med avståndet, och i Norge återstår något öre. Södra Sverige kan tänkas ligga någonstans mitt emellan.

NICLAS DAMSGAARD, oberoende analytiker vid Sweco, tror inte heller att den tyska kärnkraftsavvecklingen i sig kommer att leda till några dramatiska höjningar av handelspriset på el. Men han menar att gasen kommer att vara en av de tyngsta faktorerna för elprisets utveckling de kommande decennierna.

– Dels är bränslepriserna i sig en nyckelfaktor, dels kommer efterfrågan och prisutvecklingen på utsläppsätter att påverka elpriserna, säger Niclas Damsgaard.

Sveriges roll i Tysklands kärnkraftsavveck-



Kärnkraftverket Gundremmingeni södra Tyskland.

ling beror bland annat på hur vi vill hantera vårt förväntade årsöverskott av el.

– Jag tror att det svenska överskottet kommer att integreras i en gränsöverskridande marknad, säger Niclas Damsgaard.

EN VIKTIG FÖRUTSÄTTNING för detta, och för att Tyskland alls ska klara sin kärnkrafts-avveckling, är dock att landet bygger ut sitt elnät, som hittills begränsats av självständiga delstater och många flaskhalsar.

Tommy Johansson, avdelningschef för marknadsövervakningen vid Energimarknadsinspektionen, EI, bekräftar bilden att ett ökat beroende av kol och höjda tyska elpriser leder till att ett eventuellt skandinaviskt överskott kommer att exporteras till Tyskland.

– Dessutom kommer man att behöva den nordiska reglerkraften för att balansera en ökad andel sol- och vindkraft.

En viktig och motverkande faktor till ökade elpriser, och framför allt till höga pristoppar, är om konsumenterna kan få en mer aktiv roll.

KOL DOMINERAR TYSKLANDS ELPRODUKTION

Tyskland har 17 kärnkraftsreaktorer, varav 8 togs ur bruk i mars 2011. De kvarvarande 9 reaktorerna svarar nu för cirka 15 procent av elproduktionen, mot tidigare runt 22 procent.

Den stora delen i den tyska elproduktionen är fossil med kol som dominerande energikälla (ca 45 procent) samt naturgas (14 procent). Den förnybara energin står för cirka 17 procent.

– Om konsumenterna kan styra sin elförbrukning timme för timme utifrån aktuellt pris och tillgång på el så kan det få en utjämnande effekt som är minst lika viktig för framtida prisutveckling som vad den tyska kärnkraftsavvecklingen är, säger Tommy Johansson.

LARS KRÖGERSTRÖM

Simulator ska säkra elnäten vid katastrofer

ÄR DET MÖJLIGT att förutse hur elnäten påverkas vid en attack, storm eller annan naturkatastrof? Det tror två forskare vid avdelningen för industriella styr- och kontrollsystem på KTH i Stockholm.

Genom att simulera katastrofer kan Luigi Vanfretti och Arshad Saleem på förhand räkna ut hur ett elnät av samma storlek som Tysklands eller större skulle behöva reagera för att säkra elförsörjningen.

Realtidssimulatoren kan ta med flera olika faktorer i beräkningen, till exempel energitillförsel från vindkraft eller att människor laddar sina elbilar.

– Med simulatorn hoppas vi så

småningom kunna utveckla verktyg som kan varna när det är problem i systemet, men samtidigt genererar kontroll- och skyddsåtgärder, säger Arshad Saleem i ett pressmeddelande från KTH.



Harry Gerdin visar föreningens värmeanläggning.

Bostadsrättsföreningar kapar energinotan

Det går att kapa energianvändningen rejält i bostadsrättsföreningen. Brf Repstegen i Härnösand har minskat kostnaderna med 600 000 kronor per år tack vare sitt metodiska effektiviseringsarbete.

– VI KAN SES som ett bevis på att det går att ligga i framkant med energibesparande åtgärder även vid förvaltning av äldre fastigheter. Men då krävs ett metodiskt arbete under många år, säger Harry Gerdin, Brf Repstegens ordförande i Härnösand.

På fastlandssidan av kuststaden Härnösand hittar vi föreningen med ett 60-tal högt belägna lägenheter på en sluttning mot de centrala delarna av staden. Här började det hända saker när Harry Gerdin blev ordförande för tio år sedan.

– Vi började i ganska liten skala med att byta ut alla tvättmaskiner till moderna, energivänliga alternativ. Sedan har det rullat på. Vi har bytt ut radiatorer och ventilationer. Det stora projektet var att ersätta oljeuppvärmning med bergvärme.

– Vi har också försökt hitta tekniskt kluriga lösningar och ett exempel på det är att vi med hjälp av värmeväxlare använder utgående luft från lägenheterna till uppvärmning av varmvatten. Så långt det är möjligt har vi installerat ny teknik för att styra uppvärmning och ventilation, summerar Harry Gerdin.

TRE TIPS FÖR BOSTADSRÄTTSFÖRENINGEN

- Rekrytera teknisk kompetens i styrelsen.
 - Förankra energistrategin bland medlemmarna.
 - Bygg upp en bra relation med banken för att få bra finansieringslösningar.
- Harry Gerdin listar tre framgångsfaktorer bakom Brf Repstegens energiarbete.*

Föreningens fastigheter, som byggdes på 60-talet, drar i dag 75 kWh per kvadratmeter och år, vilket kan jämföras med nybyggnadskraven som ligger på 110–150 kWh per kvadratmeter beroende på klimatzon.

Totalt har föreningen lyckats minska sina driftskostnader med 600 000 kronor under ett normalår, tack vare energibesparingarna.

– Under år med kalla vintrar handlar det om betydligt mer. Vi hade säkert behövt köpa olja för 1,2 miljoner kronor under vintern som gick, men med bergvärme klarade vi oss med 240 000 kronor.

ETT ANNAT EXEMPEL på en ambitiös bostadsrättsförening är Brf Briljanten i Lund. Sedan föreningen bildades 2008 har den minskat energianvändningen med 10 procent och har siktet inställt på en 15-procentig minskning.

– Vi var sedan tidigare anslutna till den kommunala fjärrvärmens så vi har istället åtgärdat styr- och reglersystemen för värme. Valet föll på ny teknik och inte att uppgradera vårt tidigare system och det gör att vi kan optimera uppvärmningen med hjälp av olika parametrar, där lokala väderprognoser har stor betydelse, säger föreningens ordförande Anders Jönsson.

Brf Briljanten har bytt ut samtliga termostater och även optimerat ventilationssystemet.

– Ett råd som jag kan ge är att vårda investeringarna genom att teckna serviceavtal med installatören eller tillverkaren. På så sätt kan man få maximal effekt av den nya tekniken och få ett kvitto på vilken spareffekt den ger.

FREDRIK MÅRTENSSON

Inaktiva kunder förlorar 8 miljarder kronor

DE RUNT 1 MILJON svenska hushåll som inte valt elhandlare och därför har ett så kallat tillsvidarepris har sedan 2008 tillsammans förlorat omkring 8 miljarder kronor. Det visar en uppskattning som Energimarknadsinspektionens jämförelsesajt elpriskollen.se gjort.

Tillsvidarepriserna har sedan januari 2008 legat i genomsnitt 35 procent högre per kWh än billigaste avtal om rörligt pris.

– Konsumenter med tillsvidarepris har helt i onödan betalat alldeles för mycket för sin el, säger Tommy Johansson, avdelningschef på Energimarknadsinspektionen.



Tommy Johansson, Energimarknadsinspektionen.

6,3 miljarder kronor

I augusti tog ABB hem en rekordstor order för att koppla samman vindkraftsparker i Nordsjön med tyska fastlandet.

Sveriges första solcellsfabrik invigd

I SLUTET AV september invigde Midsummer Sveriges första solcellsfabrik i Järfälla utanför Stockholm. Företaget producerar tunnfilmssolceller med en helt ny teknik och till en lägre kostnad än traditionella kiselsolceller. Affärsidén är att leverera nyckelfärdiga lösningar för tillverkning av solceller.

Midsummer är ett av de företag som fick bidrag av Energimyndigheten från regeringens så kallade klimatmiljard till "energiteknik med exportpotential". Totalt fick Midsummer 49 miljoner kronor.

– Solcellsindustrin i världen har lyckats expandera och sänka priserna dramatiskt de senaste två åren. Medan några tillverkare slagits ut i konkurrensen är Midsummer exempel på ett företag som kunnat investera i Sverige trots fallande priser, sa Tomas Käberger, Energimyndighetens förre generaldirektör, under sitt invigningstal.

Läs mer om Midsummer på sid 23.

”Det blir en viktig utmaning”

I augusti slutade Energimyndighetens generaldirektör Tomas Kåberger för att bli ordförande i Japan Renewable Energy Foundation. Han hade tre år kvar av sitt förordnande – men den stora utmaningen lockade.



Tomas Kåberger.

Varför slutar du?

– De svenska energipolitiska målen är nära att nås. Japan har en stor utmaning efter katastrofen i Fukushima, och Japan Renewable Energy Foundation har en ambition att ta sig an denna utmaning.

Vilken var den avgörande faktorn bakom detta beslut?

– Det var helheten: dels är det en viktig utmaning, dels kan jag kombinera det med att vara hemma mer genom att också jobba med forskning på Chalmers.

Vilken roll kommer Japan Renewable Energy Foundation ha?

– Än finns bara ambitioner. Vilken roll stiftelsen kommer att ha beror också av vad andra gör. Vi ordnar ett seminarium för att lansera stiftelsen i mitten av september i Tokyo.

Kommer du flytta till Japan nu?

– Jag kommer att vara i Japan cirka tre månader per år.

Hur ligger Japan till när det gäller förnybar energi?

– Inte så bra som man borde. Landet har både industriell kapacitet och naturresurser för mer.

Vilken blir den största utmaningen i ditt nya jobb?

– Kanske är det att få Japan, Korea och Kina att samarbeta om elnät och förnybar energi.

Hur känns det att lämna Energimyndigheten redan nu – i förtid?

– Jag saknar redan de många, kompetenta, trevliga medarbetare som gjorde livet lätt som myndighetschef. Men det är ju väldigt bra att de är kvar på myndigheten.



RICHARD RYAN / SCANPIX

EU-kommissionens nya förslag får tummen ner av Fastighetsägarna.

Nya EU-direktiv får kritik

Krav på individuell mätning av värme, vita certifikat och tvingande energieffektiviseringar i offentligt ägda byggnader – det är några av punkterna i ett nytt EU-direktiv.

DEN 22 JUNI i år lade EU-kommissionen sitt förslag till direktiv för energieffektivitet, som i praktiken ska ersätta det nuvarande energitjänstedirektivet och direktivet om främjande av kraftvärme.

Fastighetsägarna och Sabo (allmännyttan) gör tummen ner för de delar som de är direkt berörda av. De talar om en onödig detaljreglering, som höjer hyror och snedvrider konkurrensen.

Hyresvärdarna vill bland annat inte ha något generellt krav på individuell värmemätning för varje hyresgäst.

– Vi anser att det kan vara lämpligt i nyproduktion. Däremot är det synnerligen ekonomiskt tveksamt för äldre bebyggelse, om inte kravet ställs enbart i samband med totalrenoveringar, säger Yogesh Kumar, miljöchef, Fastighetsägarna Sverige.

Allmännyttan riskerar att drabbas mer än så av direktivets krav. Det finns nämligen ett förslag om att 3 procent av den totala golvytan i offentliga byggnader ska renoveras varje år. Syftet är att uppnå bättre energieffektivitet.

– Men alla energieffektiviseringar betalar inte sig själva. Våra beräkningar visar att kravet leder till en hyreshöjning med omkring 5–10 procent. Eftersom miljonprogrammet står på tur för renovering och har en stor andel hyresgäster med låg betalningsförmåga drabbar det extra hårt, konstaterar Therese Rydstedt, energiexpert Sabo.

I direktivet finns även förslag om så kallade vita certifikat – ett system som ger energileverantörerna ansvaret för att det sker energieffektiviseringar hos kunderna.

– Den frågan har vi i Sverige redan tidigare utrett och förkastat. Vita certifikat innebär för mycket byråkrati och höga kostnader, samtidigt som vi redan har tillräckliga styrmedel här i Sverige, fastslår Klaus Hammes vid Energimyndighetens analysavdelning.

– Tyvärr är underlagsrapporten i det här förslaget undermålig.

Förslaget är just nu på remiss i medlemsstaterna. Tanken är att det ska fastställas under sensvaren 2012.

MARIA ÅSLUND

”Gör om fjärrvärmeutredning”

FJÄRRVÄRMENÄTEN bör öppnas för tredjepartstillträde. Det föreslog en statlig utredning i våras.

Men Energimyndigheten är kritisk både till förslaget och till utredningens direktiv.

– Utredningsuppdraget som regeringen har gett har

varit alltför begränsande för att leda fram till förslag som verkligen kan skydda konsumenten och samtidigt främja resurseffektiva värmemarknader med konkurrensneutralitet, säger enhetschefen Tobias Persson på Energimyndigheten.

Energimyndigheten vill därför se att regeringen tar fram direktiv till förnyad utredning om regleringsmöjligheter av fjärrvärmemarknaden, som inte på förhand anger att lösningen ska vara tredjepartstillträde.

Energisnåla alternativ tar över efter 60-wattslampan

Utfasningen av glödlampor fortsätter. Den 1 september försvann 60-wattslampan, men i dess ställe kommer nu allt bättre och billigare alternativ.

EFTER 100- OCH 75-wattaren har nu även 60-wattsglödlampan försvunnit från våra butikshyllor. När samtliga glödlampor fasats ut beräknas svenskarnas användning av hushållsel minska med 10 procent eller 2 TWh per år. Det handlar alltså om rejäla energibesparingar, men utfasningen väcker också frågan om vad som ska ersätta glödlamporna.

– Det finns tre alternativ på marknaden i dag, lågenergilampor, LED-lampor och effektiva halogenlampor, förklarar Peter Bennich, projektledare för belysningsfrågor på Energimyndigheten.

Lågenergilampan är överlägsen i fråga om energieffektivitet med en besparingsgrad på närmare 80 procent. Genombrottet har ändå låtit vänta på sig av flera skäl – lågenergilampan uppfattas fortfarande som dyrare än glödlampan, trots att den är billigare i längden, och tidigare haft vissa kvalitetsproblem.

MEN PETER BENNICH, som genomfört flera tester på lågenergilamporna, menar att tekniken har förfinats de senaste åren.

– De preliminära resultaten av våra senaste tester visar att kvaliteten ändå har höjts, särskilt i fråga om livslängd, och det är mycket



Peter Bennich, Energimyndigheten.



Det finns många nya alternativ när glödlampan går i graven.

tack vare nya krav som ställs i lagen, säger Peter Bennich.

LED-lampor och halogenlampor har andra kvalitéer som ökar valmöjligheterna för konsumenten.

– Den som till exempel vill ha belysning som liknar glödlampsljus så mycket som möjligt kan välja halogensparlampor. De är dock inte alls lika energieffektiva som lågenergilampor. LED-lampor omfattas ännu inte av samma tekniska och belysningsmässiga krav men det finns bra alternativ även bland dem, säger Peter Bennich.

Nästa år försvinner de sista styrkorna, det vill säga 40-, 25- och 15-wattslamporna.

MARIA LUNDMARK

Peter Bennichs belysningstips:

- 1) Var aktiv som konsument – gå gärna till en fackhandel och be att få testa lamporna.
- 2) Välj lampa efter var du ska ha den någonstans.
- 3) Spara kvittot – lampor är inte längre en slit- och slängprodukt.
- 4) Jämför – alla lampförpackningar är nu märkta med information om ljusflöde med mera.



Läs mer i ”Hushåll och energieffektiva lampor”. Beställ på www.energi-myndigheten.se

INDUSTRIEN ÖKAR ENERGIANVÄNDNINGEN

Energianvändningen i Sverige ökar svagt fram till 2013. Ökningen sker i industri- och transportsektorn. Det visar Energimyndighetens kortsiktsprognos.

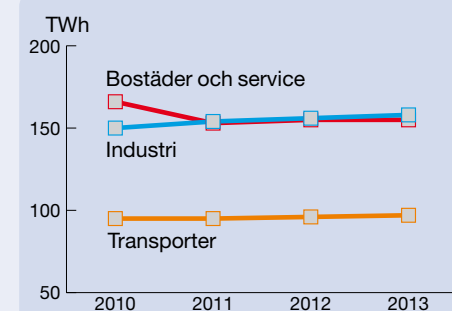
– **INOM INDUSTRISEKTORN** ökar energianvändningen med fem procent mellan 2010 och 2013 på grund av återhämtningen efter lågkonjunkturen. Energianvändningen inom transportsektorn ökar främst på grund av att transportbehovet inom industrisektorn ökar, säger Linn Stengård, handläggare på Energimyndigheten.

Inom transportsektorn ökar andelen förnybar energi från dagens 7,9 procent till 10,7 procent 2013. Det är framför allt biodieseln som kommer att öka kraftigt fram till 2013 – med 70 procent jämfört med 2010 – medan etanolanvändningen planar ut under perioden.

Även elproduktionen ökar successivt under prognosåren – från 145 TWh 2010 till 160 TWh 2013 – vilket leder till att Sverige kommer att nettoexportera 11 TWh per år under 2011–12. – Men prognosen baseras på antaganden om normal produktion i vatten- och kärnkraftverk, inklusive planerade avbrott för revision och effektökningar i kärnkraftverken. Blir det oplanerade driftstopp eller mindre nederbörd än normalt fram till 2013 blir elproduktionen lägre, säger Linn Stengård.

Ladda ned hela prognosen på: www.energimyndigheten.se

ENERGIANVÄNDNINGEN 2010–2013



KÄLLA: ENERGI-MYNDIGHETENS KORTSIKTSPROGNOS



NYSTART

NU SKA SKOLAN LYFTA UPP ENERGI- OCH KLIMATFRÅGORNA

När höstterminen startade i år gick 1,4 miljoner grundskoleelever en ny skola till mötes. I grundskolans nya läroplan ska energi- och klimatfrågorna få större utrymme i undervisningen. Klassrummet ska bli en utforskande arena som bjuder in till diskussion och reflektion, är tanken. Samtidigt ställer det allt större kunskapskrav på lärarkåren.

TEXT: SOFIA ERIKSSON ILLUSTRATION: CAROLINE ANDERSSON

Att öka ungdomarnas kunskaper om energi- och klimatfrågor är viktigt på många sätt. – Energifrågorna är centrala för att förstå samhällsutvecklingen. De är själva ryggraden i arbetet med klimatproblemen och samtidigt beroende av politiska överenskommelser. Har framtidens samhällsmedborgare kunskaper om sambanden kan de vara mer aktiva i den politiska diskussionen om energi- och klimatfrågor, säger Daniel Lundqvist, handläggare på Energimyndigheten.

Ett annat motiv är kopplingen till arbetsmarknaden. Behovet av energikunnig arbetskraft ökar i många yrkeskategorier, från rörmokare till ingenjörer, samtidigt som söktrycket till de naturorienterade utbildningarna minskar. Ekvationen går inte ihop.

Barn och ungdomar i Sverige har dock relativt

begränsade kunskaper om energifrågorna. Det visar studier som genomförts på Energimyndighetens uppdrag. I en enkät bland 349 niondeklassare uppger exempelvis eleverna att energifrågorna är viktiga, att de är medvetna om att den egna livsstilen kräver energi, men begrepp som förnybara energikällor och växthuseffekt är svårare att greppa.

Intervjuer i årskurs 4–6 ger liknande svar. Eleverna har bra koll på vad exempelvis el är (även om någon tror att den kommer från månen eller Amerika), medan begreppet biobränsle är främmande. Eleverna har svårt att se sambanden mellan de olika begreppen.

NU SKA DEN svenska grundskolan, enligt regeringens beslut, ta ett större ansvar för att kommunicera energi- och klimatfrågorna. I den nya läroplanen Lgr11, som den 1 juli 2011 ersatte den tidigare Lp094, har frågorna fått större utrymme i alla de naturorienterade ämnena samt geografi. Undervisningen i naturvetenskap ska också ta ett stort utvecklingskliv.

– Naturvetenskap handlar inte om att lära sig fakta, utan om att undersöka fakta. Att ställa frågor, disku-

TANKAR MED LUFT

För att få fart på en bil krävs någon form av energi. På Fröviskolan i Högsby tävlar mellanstadieeleverna om vems bil som kommer längst med endast luft i tanken. Ballongbilsrallyt var bara en av de lärorika aktiviteter som anordnades en dag i mitten av september när experimentbussen X-mobile stannade till på skolgården. X-mobile drivs av Experimentlabbet i Kalmar och finansieras bland annat av Energimyndigheten. Besöket på Fröviskolan var ett avstamp för ett skolprojekt om energifrågor som eleverna kommer att arbeta vidare med under resten av läsåret.

12-åriga Hugo Lundström laddar upp för ballongbilsrallyt i Fröviskolan i Högsby.

KARL NILSSON

Lyckade skolprojekt landet runt

Sedan 2008 har Energimyndigheten fördelat ut runt 35 miljoner kronor till forskning och projekt som syftar till att ge barn och ungdomar ökade kunskaper i energifrågor. Här nedan är ett axplock av dem.



KNUT-projektet

Nationellt skolutvecklingsprojekt i nio län som syftar till att bidra till kompetensförsörjning och entreprenörskap på energiområdet. Inom KNUT pågår en mängd aktiviteter, exempelvis lärarutbildningar, stöd till ungdomar som vill starta företag med energivinkel, energikonferenser, inspirationsdagar och forskning kring hållbar utveckling. www.knutprojektet.se



Naturvetenskap och teknik för alla, NTA

NTA är etablerat i 120 kommuner och friskolor, och inom projektet har ett helt nytt energitema utvecklats för årskurs 8 och 9. Projektet utgår från en tvärvetenskaplig tanke om att energifrågor och hållbar utveckling hör hemma i både NO- och SO-ämnena. Har resulterat i en mängd nya läromaterial för både lärare och elever. www.nta.kva.se



Science Centers

Många skolklasser har inspirerats och experimenterat vid Sveriges olika Science Centers. Det största finns vid Tekniska museet i Stockholm, som lockat skolelever från hela landet till den interaktiva utställningen "Vägval". Experimentlabbet i Kalmar har skapat ett mobilt Science Centre, som fulladdad av energiexperiment har åkt ut på turné i regionen. www.xl.hik.se



Hållbara Skolstaden

3 500 lärare och elever har involverats i detta projekt för energieffektivisering på gymnasieskolan Skolstaden i Helsingborg. I samarbete med exempelvis Lunds universitet samt energi- och fastighetsbolag genomför eleverna energikartläggning av skollokaler och energibesparande åtgärder. skolstaden.wordpress.com



Energiutmaningen

Regionalt skolutvecklingsprojekt i Värmland och Dalarna. Målet är att utifrån teknikämnet hitta nya, inspirerande sätt att våga undervisa om energi, teknik och hållbar utveckling på mellanstadiet, till exempel med hjälp av dramapedagogik (se sid 14–15). www.energiutmaningen.se

"Naturvetenskap handlar inte om att lära sig fakta, utan om att undersöka fakta. Att ställa frågor, diskutera och utvärdera."

Anders Jidesjö, forskare

tera och utvärdera, säger Anders Jidesjö, forskare inom naturvetenskaplig didaktik vid Linköpings universitet samt lärare i naturvetenskap.

Anders Jidesjö har deltagit i arbetet med den nya kursplanen för biologi, kemi och fysik. Han är även en av Sveriges representanter inom det internationella projektet Relevance of Science Education, Rose.

– Svenska elever anses halka efter i jämförelse med andra länder. Men uppfattningen baseras på OECD:s och IEA:s system som enbart mäter prestationer, utan att säga något om elevernas upplevelser, värderingar och åsikter. Rose kom till som en motvikt till detta, förklarar Anders Jidesjö.

Inom ramen för Rose har grundskoleelever runt om i världen intervjuats om hur de upplever de naturvetenskapliga ämnena.

– Sverigestudien bekräftar de internationella resultaten. Eleverna är egentligen intresserade av naturvetenskap, men inte av sättet innehållet undervisas i skolan. De upplever ofta att det inte finns någon samhällsrelevans i naturvetenskapen, fortsätter Anders Jidesjö.

Denna attityd kan utvecklas i takt med nationers modernisering och samhällsutveckling, är forskarnas teori.

– I Sverige var naturvetenskap och teknik viktigt för samhällsbygget, och för detta rekryterades en mindre elit som utöver folkskola gick vidare till gymnasieutbildning och universitetsstudier. Naturvetenskap blev något annat än allmänbildning, säger Anders Jidesjö.

NATURVETENSKAPEN KOM ATT stå för slutgiltiga sanningar som skulle föras vidare – med en utbredd uppfattning om att elever som inte ifrågasätter och diskuterar är goda elever. Cementerade begrepp och attityder präglar även energi- och miljöfrågorna. Under 1970-talet la till exempel oljeberoendet grunden för en uppfattning om att energiresurser är något vi inte kan kontrollera. På 1980-talet väcktes miljötanken – när sälar flöt i land och fåglar i skärgården dog insåg vi att det vi släpper ut påverkar naturen. På 1990-talet kom hälsa och livsstil alltmer i centrum.

– Men naturvetenskap handlar inte om energi, miljö eller livsstil – allt hänger ihop. Och för att förändra det ena, måste vi förändra det andra, säger Anders Jidesjö.

Helhetsperspektivet är centralt i grundskolans nya kursplan för de naturorienterade ämnena. Klassrummet ska bli en utforskande arena som bjuder in till diskussion och reflektion.

– Att NO-undervisningen fångar upp de stora samhällsfrågorna är avgörande för att eleverna ska förstå innehållets mening. Med lärarens hjälp ska eleverna undersöka sig fram till kunskap och åsikter om vilken roll exempelvis energi spelar för samhället, naturen och våra liv, säger Anders Jidesjö.

NO-ämnena är nu obligatoriska på låg- och mellanstadiet. Energi- och klimatfrågorna, som tidigare främst togs upp i högstadiet, har tydligt förts ned till mellanstadiet. Undervisningen har fått tydliga mål i koppling till energi och klimat. Kursplanen anger minimikrav för vad som ska undervisas, resten får lärarna prioritera.

Detta ställer lärarkåren inför en stor utmaning – hur ska energi- och klimatfrågorna göras konkreta för eleverna, undrar Metta Fjelkner, ordförande för Lärarnas riksförbund.

– Både kommunala och privata skolor har slarvat med att se till att deras lärare har adekvata kunskaper. Fortbildningsbehovet är stort, och lärarna hinner inte sätta sig in i allt det nya, säger Metta Fjelkner.

LÄRARE UTAN RÄTT kunskaper har svårt att ge god undervisning med successiv fördjupning, menar hon. Om inte undervisningen utvecklas slutar eleverna att lyssna.

– Ny kunskap ska nu genomsyra hela skolväsendet och insatser krävs från många håll. Högskolan måste erbjuda kurser som anpassats efter den nya läroplanen och arbetsgivarna måste ge sina lärare utrymme för fortbildning. Utvecklingen kan inte enbart bäras av eldsjälarna, säger hon.

Trots frågornas vikt finns inte energi- och klimatfrå-

gorna med alls i grundskolans nya kursplan för samhällskunskap.

– Det är beklagligt, energi- och klimatfrågorna hör hemma inom alla ämnen. Men kanske fick de inte plats, säger Metta Fjelkner.

FRÅGAN GÅR VIDARE till Göran Swanelid, universitetslektor vid Stockholms universitet, som på Skolverkets uppdrag deltagit i arbetet med kursplanen för samhällskunskap. Han bekräftar: ett ämne ska inte upprepas i flera kursplaner. Uppdraget från Skolverket var att renodla samhällskunskapen till själva kärnan i ämnet.

– Men det finns ingen risk att frågor om energi, miljö och hållbar utveckling försvinner, de har sin plats i andra ämnen. Och i klassrummet är det fullt möjligt att fånga upp energifrågorna när man talar om "samhällsfrågor", likväl som samhällskunskapens kärnämnen politik och ekonomi bör integreras i energifrågorna, menar Göran Swanelid.

Den svenska grundskolan går en spännande framtid till mötes. En studie bland 300 tolvåringar, finansierad av Energimyndigheten och genomförd av Örebro universitet, visar att barnen är oroliga för klimatet, men ännu inte så att de mår dåligt.

– Den existentiella aspekten på klimathotet och miljöfrågorna är viktig. Vi bör vara lite varsamma med barnen och förmedla att ansvaret ligger på oss vuxna, men att vi tillsammans kan fixa det här, avslutar Energimyndighetens Daniel Lundqvist. ☺

"Motverka det svartvita tänkandet"

Vart tredje barn i tolvårsåldern känner stor oro över klimatet. Men oron går att vända till sin motsats, enligt forskaren Maria Ojala.

FRAM TILL 70-TALET oroade sig barnen för krig och atombomber, på 80-talet kom seldöden – och idag väcker klimatkatastrofer stor oro.

Maria Ojala, filosofie doktor i psykologi vid Örebro universitet, bestämde sig för att titta närmare på vad klimatoron egentligen står för.

– Det som gör det här så speciellt är att det är så existentiellt eftersom det handlar om oro för att hela jorden ska gå under. Det är också ett väldigt skuldbeläggande problem eftersom man pratar om att det är våra egna handlingar som orsakar klimatkrisen, förklarar Maria Ojala.

I Maria Ojals studie – som återges i rapporten "Barns känslor och tankar om klimatproblematiken" – har 293 barn i tolvårsåldern besvarat ett antal enkätfrågor om hur de förhåller sig till klimatfrågan.

När enkätsvaren var sammanställda visade det sig att det inte är kunskaperna om klimats tillstånd i sig som bekymrar barnen. Det är när barnens uppfattning om klimatfrågan präglas av pessimism och hopplöshet inför framtiden som oron blir negativ.

Fler än hälften av barnen känner hopp inför framtiden och förlitar sig på att modern teknik och forskning kommer att lösa klimat-

frågan. Men nästan lika många tycker att de vuxna inte tar ett tillräckligt stort ansvar och att de själva har alldeles för lite kunskaper om hur klimatproblematik och energiförbrukning i samhället hänger ihop.

– Det är ett första varningstecken på att man börjar känna att man själv inte kan påverka någonting. Som lärare måste man då försöka motverka tendensen till ett svartvitt tänkande, säger Maria Ojala.

MARIA OJALA poängterar vikten av att undervisa barn om klimatfrågan på ett sätt som får eleverna att känna framtidshopp och glädje inför möjligheten att kunna hjälpa till.

– Vi har ju en demokratisk tanke med skolan – barn ska genom undervisningen få tillräckligt med kunskap för att aktivt kunna ta egna beslut, men man kanske inte alltid tar hänsyn till de känslor av hjälplöshet som klimatfrågan kan väcka.

MARIA LUNDMARK

Läs mer: Hela rapporten finns att ladda ned på www.energimyndigheten.se



Maria Ojala, forskare vid Örebro universitet.



Sofia Sekund, Svensk Energi.

Många nya jobb inom energibranschen

BEHOVET AV ARBETSKRAFT i energisektorn kommer att vara stort framöver, visar en undersökning som Svensk Energi utfört bland landets tio största elproducenter och elnätsföretag. Mellan 2010 och 2014 bedömer de tio företagen att de kommer behöva anställa totalt 2 500 ingenjörer/tekniker (exklusive civilingenjörer), betydligt fler än det antal färdigutbildade som väntas finnas tillgängliga under samma period.

– Effekterna av arbetskraftsbristen har redan börjat märkas. Ingenjörbristen i Sverige är i dagsläget ett erkänt problem för flera stora industriföretag, säger Sofia Sekund, skol- och rekryteringsansvarig på branschorganisationen Svensk Energi.

Störst är bristen på elkraftsingenjörer, tätt följt av underhållsingenjörer samt personer med kvalificerade yrkesutbildningar. Bristen beror till stor del på den höga medelåldern i branschen.

– Inom de tekniska yrkena är nästan hälften av våra medarbetare 50 år eller äldre. Det betyder att branschen kommer att präglas av stora pensionsavgångar under de närmaste åren, säger Sofia Sekund.

Under en lång tid har intresset för teknikutbildningar varit svalt, men de senaste åren tycks ungdomarnas inställning ha förändrats. I fjol hamnade energibranschen på fjärde plats när 11 000 ungdomar rankade framtidsbranscher i Ungdomsbarometerns undersökning.

MARIA LUNDMARK



Den snabba ismältningen i Antarktis är en vanlig symbol för klimathotet.

SVEN WIK / SCANPIX



ANNA GERDÉN / TEKNISKA MUSEET

Full fart på Tekniska museet.

20 000 unga har genomfört energispelet

ATT VI SKA MINSKA vår energianvändning är de flesta medvetna om. Men var kommer egentligen energin ifrån, hur hänger den ihop med klimatet och hur gör man för att minska sin användning?

I dessa frågor tar Tekniska museets utställning *Spelet om energin* sitt avstamp. Utställningen, som funnits sedan 2009, är uppbyggd som ett spel där besökarna får svara på frågor och göra experiment. Syftet är att lära barn att förstå var energin kommer ifrån och hur man genom små vardagliga val kan minska sin energianvändning.

– Spelet går ut på att banta ner klassens koldioxidutsläpp och komma ner till ett

utsläpp på två ton per person, säger Laur Paulsson, projektledare för utställningen.

Under utställningens gång får eleverna svara på flervalsfrågor gällande sin energianvändning. Sedan betygssätts svaren med koldioxidbollar. Det gäller att bli av med så många bollar som möjligt.

Hittills har omkring 20 000 elever deltagit i spelet och tanken är att utställningen ska finnas kvar minst ett år till.

– Efter det får vi utvärdera och se om vi behöver utveckla den på något sätt, säger Lars Paulsson.

MALIN LARSHAMMAR

www.tekniskamuseet.se



Bygg hållbara städer med dataspel

FÖRST DESIGNAR eleverna staden i Sim City, sedan bygger de en modell av staden.

Att omsätta kunskap i praktiken – det är tanken bakom den årliga tävlingen Future City där skolelever i årskurserna 6–9 själva bygger ihop sina hållbara framtidsstäder med utgångspunkt i dataspelet Sim City.

– Det som är bra är att eleverna ser hur de olika delarna i ett samhälle påverkar varandra och att de tar in ny kunskap under arbetets gång, säger Ann-Charlotte Geissler, projektledare på Future City.

I finalen bedöms eleverna efter sin förmåga att lösa problem, lagarbete, skriftlig och muntlig kommunikation samt kreativitet. Det sistnämnda rådde det ingen brist på när tävlingen anordnades senast, i april 2011 – då tog Viktor Rydbergs samskola från Stockholm hem segern.

Läs mer på futurecity.nu

Energifallet ska ge lärarstöd via webben

ENERGIFALLET ÄR ETT webbaserat koncept fyllt av pedagogiska hjälpmedel, som är tänkt att sjösättas under 2012. Det är Naturskyddsföreningen som driver projektet och fem samverkansskolor från norr till söder deltar i utvecklingen av konceptet. Just nu pågår ett omfattande arbete för att sortera och faktagranska det undervisningsmaterial som redan finns, och göra tillägg – enligt den nya kursplanen.

Energifallet är tänkt att vara ett smörgåsbord av aktiviteter: från handlingsplaner och visualiseringsverktyg för energikartläggning till pedagogiska elevövningar och filmade lektioner kopplade till olika energibegrepp. Via bland annat digitala medier kommer skolor och lärare att kunna inspireras av varandra, och ta del av instruktioner för hur skolor kan bilda en lokal miljöorganisation.

Målet är att 20 procent av landets grundskolor ska delta i Energifallet vid utgången av 2013.



Futurize kombinerar energi och demokrati

ÖSTRA SKOLAN I JOKKMOKK är först ut som deltagare i det ämnesöverskridande projektet Futurize som ska öka elevernas kunskaper i olika energifrågor. Men projektet ska också ge dem demokratiska verktyg för att själva kunna vara delaktiga och påverka kommunernas klimat-, energi- och hållbarhetsarbete.

– Tanken är att skolor från hela länet och hela norra Sverige ska vara med i aktiviteterna i framtiden, säger Wolfgang Mehl, projektledare på Nenet – Norrbottens energikontor – som arrangerar Futurize tillsammans med Teknikens hus, kommunförbundet Norrbotten och Lapplands kommunalförbund.

Under projektets gång ska både lärare och elever beta av ett brett studieprogram som spänner över en rad skolämnen, såsom NO, teknik, SO och matte. Eleverna på skolan kommer bland annat att göra en tidning om hållbarhet, tävla mot sina lärare i energiförbrukning, vara vattendetektiver i sina hem och skriva framtidsavtal. Det innebär att skoleleverna tecknar avtal med en lokal beslutsfattare som förbinder sig att fullfölja en del av de förslag som ungdomarna arbetar fram.



Kreativa lösningar på hur ett strömavbrott kan lösas. Drama-pedagogen Jenny Lakmaker kollar hur arbetet går till bland Skivedsskolans fjärdeklassare.



ENERGIUTMANINGEN

Energiutmaningen är ett projekt som erbjuder elever och lärare i årskurs F–6 att jobba med energi- och miljöfrågor på ett praktiskt och lustfyllt sätt. I Energiutmaningen kombineras teori, problemlösning, experiment, värderingsövningar och drama.

Projektet startade 2009 och drivs i Värmland, Dalarna och Norge. Totalt har drygt 1 000 elever deltagit projektet, som finansieras av bland annat Energimyndigheten, det interregionala samarbetsprojektet FEM och Länsstyrelsen i Värmland. I en uppföljande studie av projektet från Karlstads universitet var en av slutsatserna att projektet bör spridas på nationell nivå eftersom måluppfyllelsen varit så god.

Läs mer på: www.energiutmaningen.nu

DRAMAÖVNING I KLASS 4A

Eleverna löser akuta energiproblem

Utgå från elevernas egen vardag och gör undervisningen mer lustfylld. Det är tanken bakom Energiutmaningen – projektet som nu sprider sig i Värmlands och Dalarnas skolor.

I klass 4A i Skivedsskolan i Forshaga inleddes höstterminen med ett intensivt dramaspel.

TEXT: JOHAN WICKSTRÖM FOTO: LARS HEDELIN

Tre barn ligger på golvet med var sin färgkrita och diskuterar. Tioåriga Cecilia Rudqvist ritar en ballong, medan Ida Thorén och Lucas Wessman kommenterar teckningen som tar form.

– Det här är en värmeballong – och här har vi ellådor som laddas av solen. Och i huset har vi lagt eldflugor i burkar i stället för lampor, säger Cecilia.

Det är dramaövning i klass 4A i Skivedsskolan i Forshaga – och nu har det blivit skarpt läge. I den lilla byn som eleverna ska gestalta har det blivit strömavbrott, och nu gäller det att hitta alternativa lösningar.

Kreativiteten är hög i klassrummet när dramapedagogen Jenny Lakmaker går runt och stämmer av läget i de olika grupperna.

Övningen i Skivedsskolan är uppstarten för tredje säsongen av Energiutmaningen i Värmland. Det var hösten 2009 som denna nya pedagogiska undervisningsform drog igång i fyra kommuner i Värmland och ett par kommuner i Norge.

Tanken var att göra undervisningen upplevelserelaterad och utgå mer från elevernas vardag, och samtidigt ge lärarna ett praktiskt verktyg i undervisningen, som ju ofta kan vara väldigt komplex.

INITIATIVTAGARE TILL Energiutmaningen är energirådgivaren Ulrika Thorén som när hon åkte runt och pratade i skolor upptäckte att man skulle kunna göra undervisningen mer relaterad till barnens vardag.

– Det var mycket att gå ner i pannrummet och läsa av kilowattmätare. Man skulle ju kunna göra så mycket mer. Samtidigt upptäckte jag att framför allt många mellanstadielärare hade stora behov av stöttning. Det blev ofta ett stort glapp till högstadiet, säger Ulrika Thorén.

Hon sökte och fick pengar till en förstudie, bland annat från Energimyndigheten. Och hösten 2009 kunde hon sätta igång ett pilotprojekt. I första omgången ingick fyra skolor i Värmland och fem i Norge. Och nu – två år senare – har ett tusental elever gått igenom Energiutmaningen och projektet har spridits vidare till Dalarna.

– Det är många värderingsövningar. Allt är inte färdigt – eleverna ska kunna ta ställning. Det är också ett material som passar både till tjejer och killar. Det ska vara lätt att uttrycka sig praktiskt, säger Ulrika Thorén.

Dagens dramaövning är startskottet för Energiutmaningen i klass 4A. Därefter får läraren Marie Johansson en pärm med konkret handledning och tips samt experiment- och verktygslådor som hon kan jobba vidare med under resten av året.

I skolsalen har klassen delats in i fem grupper: två fabriker, en affär, en familj och en restaurang.

Grupperna får i uppgift att hitta på namn och presentera vad de gör innan det är dags för nästa steg i handlingen: det är höst och byn drabbas av ett stort strömavbrott.

– Nu får ni ta saken i egna händer. Ni ska hitta på egna lösningar, använd fantasin, säger Jenny och delar ut papper och kriterier till alla grupper.

LÄRAREN MARIE JOHANSSON – som ibland får hoppa in och lugna ner de mest överenergiska eleverna under dagen – konstaterar att miljöfrågorna blivit alltmer centrala i undervisningen under de senaste åren.

– Och det är ju väldigt bra, men man får samtidigt inte låta som en domedagsprofet. Det gäller att peka på vad som görs och vad vi kan göra. Vi kan vara med och påverka. Och barnen har mycket kloka idéer.



”Jag upptäckte att framför allt många mellanstadielärare hade stora behov av stöttning.”

Ulrika Thorén, initiativtagare till Energiutmaningen

Och nu – på klassrumsgolvet – har de chansen att lyfta fram sina bästa idéer.

I Larssons mobilfabrik pågår diskussionerna för fullt.

– Vi kan utnyttja blixten, säger en deltagare.

– Eller kanske åka till USA och sno några kablar därför, säger en annan.

OCH DÄR NÄNSTANS – efter drygt två och en halv timme – börjar koncentrationen avta en del bland eleverna i klass 4A. Jenny Lakmaker avrundar genom att samla alla elever och be dem att skriva på en uppmaning att delta i Energiutmaningen. Dagens övning är startskottet – och nu väntar flera övningar under den kommande tiden med läraren:

– Det kommer att bli en hel del mindre utmaningar under hösten och våren, säger Jenny Lakmaker innan hon gör sig beredd på eftermiddagens övning med andraklassarna en bit bort i korridoren. ☺

NAMN: Maria Strømme.
ÅLDER: 41 år.
YRKE: Professor i nanoteknologi vid Uppsala universitet.
UTBILDNING: Civilingenjör i teknisk fysik, doktor i fasta tillståndets fysik.
FAMILJ: Man, tre barn och en katt.
INTRESSEN: Motionsidrott, fjällvandring och skidåkning.
ENERGISPARTIPS: Minimera jobbresorna och håll fler möten via nätet eller telefon.

Medicin, byggmaterial och energilagring. Nanoteknologin griper in överallt och kommer att förändra vårt sätt att leva. Det menar professor Maria Strømme, vars forskargrupp i Uppsala bland annat har utvecklat miljövänliga batterier av grönalger.

TEXT: SUSANNE ROSÉN **FOTO:** JENNIFER NEMIE

PÅ JAKT EFTER NYA ENERGISYSTEM

Upptäckten att det går att använda algen grönslick för att göra snabba, billiga och miljövänliga batterier orsakade en smärre mediestorm hösten 2009. Maria Strømme är en av författarna till den vetenskapliga artikel som låg bakom ståhejet. Som tur är gillar hon både att förklara svåra saker och att bli fotograferad.

Förra året när hon var gäst hos Skavlan fick hon oväntad hjälp av actionskådespelaren (och civilingenjören) Dolph Lundgren att förklara vad nano egentligen är.

– Det var väldigt roligt att vara med, och ett jättebra tillfälle att lyfta fram forskningen även i ett lite mer glamoröst sammanhang.

På bästa sändningstid berättade hon bland annat att prefixet nano betyder miljarddel. Nanostrukturer är således mycket små (som jämförelse är en atom cirka 0,2 nanometer stor), och går naturligtvis inte att se med blotta ögat. För att kunna studera och tillverka dem krävs avancerade elektronmikroskop.

– Nanoteknologi handlar om atomslöjd. Det är en verktygslåda som kan användas för att manipulera material på nanonivå för att få helt nya materialegenskaper på makronivå – det vill säga det vi ser runt oss i vardagen, sammanfattar Maria Strømme.

– Vi ser ännu bara början på det vi kan göra med nanoteknik. Om 20–30 år kommer vi att kunna tillverka helt andra material än dem vi har idag.

NANOTEKNIKEN ÖPPNAR FÖR oanade möjligheter och stora förändringar. Materialet finns i allt vi har omkring oss, och har viktiga tillämpningar i allt från medicin, energiproduktion och energilagring till kläder och byggmaterial.

– Jag tillhör dem som tror att nanotekniken kommer att förändra samhället och vårt sätt att leva totalt. Det är spännande att vara del av en utveckling som kan påverka så många branscher.

Kanhända sitter materialintresset i väggarna. Hennes kontor tillhörde tidigare Kaj Siegbahn, nobelpristagaren i fysik 1981 som belönades för sitt arbete med laserspektroskopi och en metod för att karakterisera material.

När Maria Strømme 2004 tillträdde sin tjänst vid Ångströmlaboratoriet blev hon Sveriges yngsta professor i ett teknikämne. Som efternamnet antyder är hon ursprungligen från Norge, men flyttade till Sverige efter gymnasiet.

Trots att favoritämnet under civilingenjörsutbildningen i Uppsala var matematik blev det till slut fysik hon valde att forska inom. Att hennes far är fysiker och har forskat inom kärnfysik har naturligtvis varit en inspirationskälla. Även systrarna har valt naturvetenskapliga karriärer: den ena är doktor i rymdfysik och den andra är civilingenjör i maskin- och energiteknik.

– Ja det underlättar ju att ha en pappa som kan förklara saker.

AVDELNINGEN Nanoteknologi och funktionella material, som Maria Strømme har byggt upp, består idag av 22 personer. Arbetet är i högsta grad tvärvetenskapligt och i alla projekt finns extern kompetens med.

– Framför allt är vi inriktade på tillämpningar och samarbeten inom livsvetenskaperna, exempelvis utveckling av nya läkemedelsbärare.

Det var i en av medarbetarnas, farmaceuten Albert Mühranyans, forskning om grönslicks-cellulosa i bioteknologiska membran som idén om batteriet dök upp. Genom att belägga nanofibrer av cellulosan med en ledande polymer skapades ett pappersmaterial som visade sig kunna användas till snabbbladade batterier.

Anledningen till att journalister runt om i världen gick i spinn av nyheten om "salt- och papper-batteriet" beror på att grönalger är en stor och förnybar men outnyttjad resurs. Algen är också ett miljöproblem på många håll, med kostsamma konsekvenser för ekonomi och turism.

VAD SOM BÖRJADE som ett spännande sidospår har nu blivit en viktig del av gruppens arbete, konstaterar Maria Strømme.

– Det hade jag inte planerat för fem år sedan, men det är bara kul när saker tar andra riktningar än man tänkt sig. En drivkraft för oss nu är att utveckla algbatteriet, eller superkondensatorn som det ju egentligen är, och ta det till storskalig användning.



– Jag hinner tyvärr inte med att göra egna experiment längre, säger Maria Strømme när hon sätter sig tillrätta i labbet.

”Vi är bara i början – om 20–30 år kommer vi att kunna tillverka helt andra material än dem vi har idag.”

Beroende på resultaten kan det bli flera olika utvecklingsprojekt inom energilagring. Det Maria Strømme och hennes kollegor ser framför sig är inte traditionella batterier. Eftersom det är ett formbart pappersbaserat elektrodmaterial finns förutsättningar för helt nya tillämpningar, till exempel i tapeter, kläder eller inbyggt i bilchassin.

– I dagarna ska vi leverera en första produktprototyp där superkondensatorn ingår. Det är en miljövänlig och återvinningsbar fjärrkontroll utvecklad i samarbete med Motorola.

PÅ VÄGGEN I MÖTESRUMMET utanför Marias kontor hänger en whiteboard där det står ”höstplanering”. Därefter följer en rad krumelurer som översatt från kemispråk är den molekylgrupp som ska testas för att förbättra materialets energitäthet (energi per vikt och volym). Det krävs för att kunna konkurrera med andra system även vad gäller spänning och livslängd, förklarar Maria Strømme.

Hon har många bollar i luften. Att söka forskningspengar tar sin tid, merparten av verksamheten är externfinansierad. Hon är chef och handleder doktorander, sitter i styrelser, koordinerar center och stora projekt.

Algbatteriet kommer även utvecklas inom EU:s stora innovationssatsning InnoEnergy.

Maria Strømme tar med oss in i laboratoriet. Därinne är hon nuförtiden mest när det är fotografer på besök, skämtar hon.

– Nej det är inte riktigt så illa. Jag handleder ju doktoranderna och tittar på deras resultat. Men jag hinner tyvärr inte med att göra egna experiment längre.

Gruppens arbete handlar i huvudsak om grundforskning. Men Maria Strømme vill också se till att resultaten utvecklas mot kommersialisering.

– Vi har patent på en hel del material och försöker driva dem mot olika användningsområden. Vissa saker kräver en utvecklingspartner för att nå storskalighet och andra tas vidare inom andra typer av samarbeten.

Ser man historiskt är det dataindustrin som utvecklat nanoteknologin, berättar Maria Strømme. En önskan om att packa så mycket information som möjligt på ett transistorchip är drivkraften bakom utvecklingen av elektronmikroskopin, och förutsättningen för alla former av nanoteknologi.

– Då tänkte forskarna nog inte att det skulle leda till utveckling av smartare diagnostiseringsmetoder och läkemedel eller solceller.

NÄR DET GÄLLER energiområdet så kommer nanoteknologin in i alla delar: produktion, lagring och användning.

– De största behoven finns just nu inom energiproduktion, för att hitta sätt att ta tillvara potentialen i solenergin. Utvecklingen av tredje generationens solceller som ska kunna ersätta dagens kiselsolceller är ett exempel.

Möjligheterna med nanoteknologi är stora, men det finns också utmaningar. Riskbedömningen är en komplex och svår nöt att knäcka. Rubriker om farliga nanoprodukter dyker ibland upp i medierna, senast gällde det solkrämer. Maria Strømme var med i Uppdrag granskning och hjälpte till att reda ut begreppen.

Riskerna finns framför allt i tillverkning och användning av olika sorters nanopartiklar, poängterar hon.

– Det pågår mycket arbete kring det här internationellt. Vi behöver ett gemensamt verktyg som kan avgöra vad som är farligt och inte, samt en lagstiftning på området, säger Maria Strømme innan det är dags för ännu en fotografering i labbet. ☺

VARDAGSKOLLEN

GOD EFFEKT

Köket är hemmets största elanvändare. Men det går att påverka elräkningen, både genom att jämföra energimärkningar och att använda maskinerna på ett energisnålt sätt.

MIKROVÅGSUGN OCH VATTENKOKARE

Att värma upp mat i mikrovågsugn går fortare och drar därför mindre energi än om man använder en vanlig ugn. Vill du bara värma vatten är vattenkokaren det mest energieffektiva sättet.

KYL OCH FRY

Det lönar sig att jämföra energimärkningar vid inköp av nytt kyl- eller frysskåp. Ett test från Energimyndighetens Testlab visar dock att 3 av 10 testade kyl- och frysskåp inte är fullt så energisnåla som energimärkningen anger. Energimyndigheten rekommenderar 5°C i kylan och -18°C i frysen. Varje grad under -18°C ökar elförbrukningen med runt 5 procent.

DISKMASKIN

Det går faktiskt att spara tre till fyra gånger så mycket energi på att diska i maskin jämfört med att handdiska, så länge maskinerna är helt fyllda och disken inte sköljts av i varmvatten innan. På den obligatoriska energimärkningen kan du jämföra både effekten och den årliga energi-användningen.

SPIS

Du kan spara energi genom att använda lock, byta ut kärl med ojämna bottenar och välja den platta som bäst matchar storleken på stekpannan eller kastrullen. Tester som Energimyndigheten gjort visar att induktionshällar drar mindre el än spisar med gjutjärnsplattor eller keramikhäll, bland annat för att den reglerar värmetillförseln snabbt. Vid längre tids kokning minskar dock skillnaden mellan de olika hälltyperna.

KÖKSFLÄKT

Kolfilterfläkten är ett bra val ur energisynpunkt eftersom den inte drar ut någon uppvärmd inomhusluft. Men de är olika bra på att reducera matoset i köket, visar studier från Energimyndighetens Testlab. Fläktar av utsugsmodell drar med sig uppvärmd inomhusluft på vägen ut, men är ofta mycket bra på att reducera både matos och ånga. Välj gärna lågenergibelysning till fläkten.

KAFFEBRYGGARE

Kaffebryggaren är ett relativt energisnålt sätt att tillreda sin kopp i jämförelse med att koka kaffe på spisen. Regelbundna avkalkningar, efter ungefär hundra bryggningar, håller nere elförbrukningen.

Fler tips och tester finns på www.energimyndigheten.se

Produkterna är inte utvalda med hänsyn tagen till Energimyndighetens testresultat.

3

BOKTIPS FRÅN MARIA STRØMME

Surely you're joking, Mr. Feynman!
av Nobelpristagaren Richard Feynman

Loosing my virginity
av Virgin Group-grundaren Richard Branson

High adventures
av Mount Everest-bestigaren Edmund Hillary

På mjölkgården i Yttergärde har Mats Gustafsson byggt en biogasanläggning helt från grunden. I anläggningen produceras årligen 70 000 kubikmeter biogas vilket ger en besparing på 200 000 kronor.



BIOGAS

Biogas producerar man genom att bryta ned eller röta organiskt material, till exempel kogödsel, i en biogasreaktor. Nedbrytningen sker i tre steg: hydrolys, syrabildning och metanbildning. Det är den energirika metangasen som är slutprodukten.

Enklaste sättet att använda biogas är att elda den i en värmepanna, som i sin tur värmer till exempel bostäder. Biogasen kan också driva en gasturbin eller en motor som i sin tur ger el och värme.

KOGÖDSEL LÖSER GÅRDENS ENERGIBEHOV

På Yttergärde lantbruk lämnar de 65 korna inte bara mjölk. Av kogödslet produceras även 70 000 kubikmeter biogas som täcker större delen av gårdens värme- och elbehov, tack vare två effektiva Stirlingmotorer.

TEXT: MALIN LARSHAMMAR FOTO: MARIE BIRKL/MIRAKEL

Trots att det blåser kyliga höstvindar så är gräset fortfarande grönt på Yttergärde lantbruk, fyra mil utanför Östersund. Gården, som drivs av Dan och Eva Gustafsson tillsammans med barnen Åsa, Mats och Marie, har funnits i släkten sedan 1924. Men sedan ett och ett halvt år tillbaka produceras mer än bara mjölk. Här framställs även biogas från en egen anläggning.

Bakom konstruktionen till biogasanläggningen står Mats och Dan Gustafsson, som fick idén i samband med att en ny ligghall för djuren skulle byggas 2002.

– Vi insåg då att vi även behövde en större brunn för den ökade mängden flytgödsel, berättar Mats Gustafsson.

Den gamla brunnen på 3 gånger 14 meter var helt enkelt för liten och en ny behövde byggas.

– Pappa har alltid varit intresserad av biogastekniken och engagerat sig i olika projekt sedan 90-talet. Så tankarna kring en biogasanläggning låg inte långt borta.

Istället för att riva den gamla gödselbrunnen så beslutade sig far och son för att bygga om brunnen och förbereda för en framtida biogasproduktion.

SAGT OCH GJORT – den gamla brunnen behölls och istället byggdes en ny brunn på 3 gånger 32 meter runt den mindre. Samtidigt byggdes också nya pumpledningar från stallet. Sedan dröjde det fram till 2009 innan nästa steg togs.

– Det var då Jordbruksverket instiftade ett investeringsstöd för biogasanläggningar. Då kände vi direkt att nu slutför vi det här, berättar Mats Gustafsson.

Hela biogasanläggningen är konstruerad efter eget

huvud och många av de fiffiga lösningarna har tillkommit allt eftersom. Men Mats Gustafsson är ingen nybörjare när det kommer till teknik inom lantbruk då han är utbildad teknikagronom och tidigare arbetat tio år vid JTI-institutet för jordbruks- och miljöteknik.

– Jag skulle inte rekommendera vem som helst att ge sig på att bygga en anläggning på egen hand, det finns många fallgropar längs vägen. För oss blev det en stor utmaning. Många har varit skeptiska till projektet och till de lösningar vi använt oss av, vilket egentligen bara inspirerat oss ytterligare.

FÖR ATT FÖRSTÅ hur anläggningen fungerar börjar Mats Gustafsson med att visa på biogasreaktorn som är placerad i den gamla gödselbrunnen och består av två rötkammar. Fem kor råmar högljutt när vi går igenom deras hage för att komma till reaktorn, där en gul jättetank – den 180 kubikmeter stora huvudröttkammaren – står i centrum med en mängd rör och slangar.

– Till huvudröttkammaren pumpas det in flytgödsel sex gånger varje dygn. Och efter att gödseln pumpats in

breddas motsvarande volym automatiskt över till efterröttkammaren.

I rötkamrarna bryts sedan flytgödslet ner och biogas bildas. Rötningen tar ungefär 40 dagar och gasen som bildas har en metanhalt på cirka 60 procent. Flytgödslet som passerat de båda rötkamrarna hamnar till slut i den stora gödselbrunnen som omger biogasanläggningen.

– Det är inte bara för biogasens skull som vi byggde anläggningen. Även gödseln blir bättre. Det luktar mindre och växterna kan lättare ta till sig kvävet efter röttningsprocessen då det ombildats till ammoniumkväve. Därför behöver vi inte längre köpa handelsgödsel, berättar Mats Gustafsson.

DET BILDAS 9–10 KUBIKMETER biogas i timmen som sedan leds bort till ett gaslager, som är cirka 20 kubikmeter. Från lagret leds sedan gasen till gårdens panncentral, där Mats Gustafsson stolt visar upp de två elgeneratorerna, baserade på Stirlingteknik, som installerades i februari.

– De är fantastiskt effektiva. Egentligen är de gjorda för solenergi, men dessa är specialanpassade för biogas.



"Hela maskineriet kräver inte mer än fem till tio minuters tillsyn per dag."

Mats Gustafsson

Elen som produceras gör gården nästan självförsörjande och ibland blir det ett litet överskott som levereras ut i nätet.

– Men det är inget vi blir rika på. Hittills har vi fått 139 kronor i återbetalning, konstaterar Mats Gustafsson och drar lite på munnen.

I panncentralen produceras även värme som används för att värma röttkammaren samt gårdens två bostadshus.

– Vi värmer också upp vattnet som korna dricker. Det gör det mer lätttryckt och ger en ökad mjölkinnvägning.

Årligen producerar biogasanläggningen omkring 70 000 kubikmeter biogas, vilket motsvarar 430 000 kilowattimmar. 20–25 procent av denna energi blir till el och resterande del till värme.

Men ibland händer det att det produceras mer gas än vad som går att lagra eller hantera. Då måste en liten del av gasen ”facklas bort”, det vill säga brännas upp.

Den omkring två och en halv meter höga facklan står utanför en hage där några kor nöjt står och idisslar.

– Den här sommaren har vi facklat bort hela 20 procent. Det är ju inget vi är glada för men vi kan inte utnyttja allt, berättar Mats Gustafsson.

När Mats och Dan planerade för biogasanläggningen hade de som målsättning att den inte skulle ta mer tid än

vad som tidigare gick åt till eldning av ved. Och det är ett mål som de uppnått med råge.

– Hela maskineriet kräver inte mer än fem till tio minuters tillsyn per dag.

ANLÄGGNINGEN KOSTADE drygt 2,3 miljoner kronor, varav investeringsstödet från Jordbruksverket täckte hälften.

– Trots att det var en rejäl kostnad så sparade vi pengar på att konstruera anläggningen själva. En nyckelfärdig anläggning hade kostat mer än en miljon till, säger Mats Gustafsson.

Enligt beräkningar ligger den årliga besparingen med anläggningen på 200 000 kronor. Det ger en återbetalningstid på knappt åtta år.

Utöver tiden som Mats Gustafsson lägger på gården så arbetar han även som konsult och hjälper andra gårdar med biogasanläggningar. Just nu håller tre anläggningar på att inrättas runt om i landet.

– Jag tror verkligen på det här. Elpriserna kommer fortsätta gå upp och biogas är en riktig framtidssatsning. ☺

SPARAR 200 000 KRONOR PER ÅR

Biogasanläggningen på Yttergårde lantbruk producerar cirka 70 000 kubikmeter biogas, vilket motsvarar 430 000 kWh. 20–25 procent av denna energi blir till el och resterande del till värme.

Totalt investerade familjen Gustafsson drygt 2,3 miljoner kronor i biogasanläggningen, varav 50 procent betalades av investeringsbidraget från Jordbruksverket. Anläggningen beräknas spara omkring 200 000 kronor per år.

Mats och Dan Gustafsson blickar ut över biogasanläggningen som är placerad i den stora gödselbrunnen.

Ibland produceras mer gas än vad som går att hantera. Då måste en liten mängd gas eldas upp i facklan.

FÖRETAG I FRAMKANT

MIDSUMMER

Grundades: 2004.

Antal anställda: 35.

Affärsidé: Att utveckla och producera små kostnadseffektiva tunnfilmssolceller.

Solcellsentreprenören siktar på Kina

EN Knappt millimetertjock, rund stålskiva i cd-format sugns in i maskinen – och efter tio minuter kommer det ut en i princip färdig solcellsmodul på andra sidan.

Bakom ryggen på Midsommers vd Sven Lindström står företagets splitternya solcellsanläggning (två gånger fyra meter stor) och sluttetas i Järfällafabriken. I skarp drift kommer denna maskin kunna producera 4 000 solcellsskivor per dygn.

Den gamla pilotanläggningen, två ombyggda maskiner som köpts från Taiwan, kan nu pensioneras efter tre år.

– Vi fick bidrag från Energimyndigheten för att kunna bygga den här och det känns skönt att den är klar nu, konstaterar Sven Lindström som grundade företaget 2004 tillsammans med tre kollegor.

Det var när han jobbade i cd/dvd-branschen som Sven Lindström kom på sin affärsidé: Varför inte producera solceller på samma sätt i stället för i otympliga stora enheter?

Liksom i cd/dvd-tillverkning sputtras stålskivorna i maskinen, det vill säga atomer stöts ut från fasta material i en vakuumkammare och fastnar på skivan där en tunn film växer

till. Materialet kallas CIGS, en blandning av koppar, indium, gallium och dieselenid.

– 90 procent av alla solceller tillverkas i kisel, men en av fördelarna med våra solceller är att materialet är mer beständigt, säger Sven Lindström och ger oss en bit kiselsolcell för att känna hur sprött det är.

– Och så får vi ner kostnaderna. Vårt mål från början var att bli solcellernas Ikea, men under de senaste åren har ju nästan alla företag velat ta den positionen.

ENERGIMYNDIGHETEN HAR stött bolaget både med affärsutvecklingslån och bidrag allt sedan 2004. Hösten 2009 beviljades ett bidrag på drygt 49 miljoner kronor för att tillverka produktionsanläggningen, som nu formellt invigdes i slutet av september.

– Midsommer har hittat en effektiv lösning för att kunna producera solceller billigt och tekniken har en global potential, säger Andres Muld, generaldirektör på Energimyndigheten.

Midsommer surfar på en expansiv solcellsmarknad som har vuxit med runt 50–100 procent per år under de senaste åren.

– Det är Kina som är dragloket. Och nu har

de precis infört feedin-tariffer för solceller (som garanterar ett fast pris åt solesproducenterna) och det kommer gynna hela världsmarknaden.

Men att sälja små moduler är inte den huvudsakliga affärsidén längre.

– Vår tanke är att sälja hela produktionslinor, främst till Kina. Det finns ett stort intresse för den här tekniken.

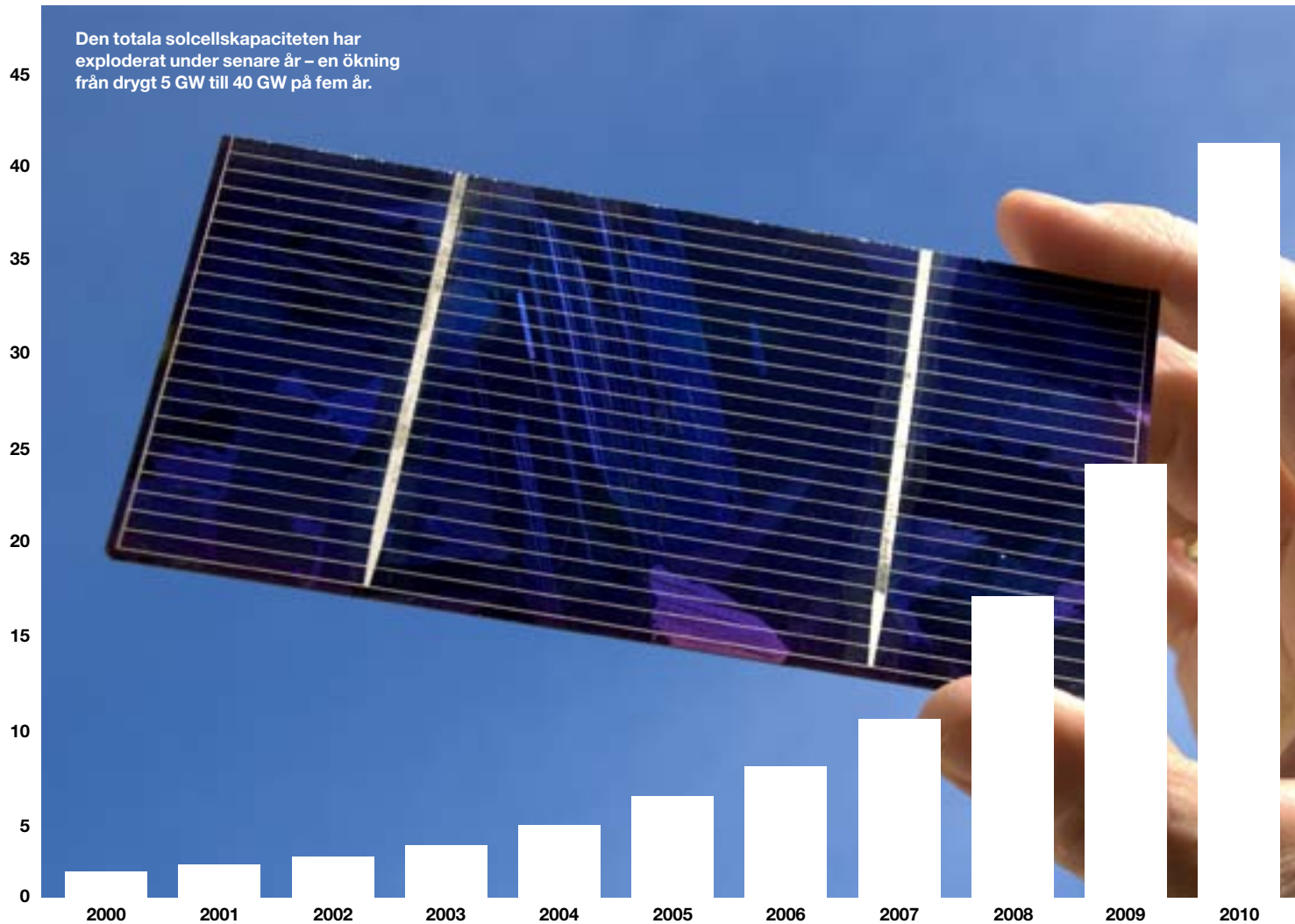
DEN NYA MASKINEN i Järfällafabriken ska dock fortsätta att rulla. Här ska tekniken utvecklas och finslipas ytterligare – för att öka verkningsgraden (redan idag över 10 procent) och pressa ned kostnaderna ytterligare.

Det är inte bara kinesiska kunder som är i fokus. Även svenska hushåll tillhör målgruppen, liksom utvecklingsländer. I en av fabriken lagerlokaler ser vi två kvadratmeterstora solcellsmoduler (parallellkopplade skivor infogade i en aluminiumram). De ska till Kenya där de ska användas för att ladda mobiltelefoner.

– Nu ska vi ut och sälja. Det känns skönt att kunna stå på egna ben, säger Sven Lindström.

JOHAN WICKSTRÖM

GW



Ökad press på solcellstillverkare

Solel blir en allt viktigare faktor för framtidens energiförsörjning. Samtidigt som tekniken gör stora framsteg har dock marknaden påverkats kraftigt av minskade statliga subventioner och en allt hårdare prispress.

Solkraft fortsätter att växa i betydelse som energikälla. Under 2010 stod solel för hela 22 procent av all ny elinstallation i EU-länderna, enligt en rapport från vindkraftsorganisationen EWEA. Under 2010 installerades solcellsanläggningar motsvarande 12 GW bara i Europa.

Samtidigt kämpar många internationella solcells företag för tillfället i motvind. Världspriserna på solceller har mer än halverats den senaste treårsperioden, eftersom efterfrågan inte ökat så snabbt som förväntat. Resultatet är att solcells företagen fått en betydligt tuffare tillvaro.

Solcellstillverkare som för bara några år sedan hade fullt upp har tvingats skära ned i produktionen, sälja verksamheter eller i vissa fall helt lägga ner. Norska Renewable Energy

Corp ASA och de båda bolagen Conergy och Solon SE är exempel på europeiska företag som gjort nedskärningar i produktionen den senaste tiden och i USA har konkurserna för de båda företagen Solyndra och Evergreen väckt uppmärksamhet.

EN DEL AV förklaringen till utvecklingen ligger i att tekniken hela tiden gör framsteg. Den traditionella kiseltekniken för solceller har fått konkurrens av bland annat viss typ av tunnfilm som medför å ena sidan lite billigare tillverkningskostnader, å andra sidan lite lägre verkningsgrad. Men en annan, större del av förklaringen finns att hitta i världsekonomin. Finanskrisen 2008 slog hårt mot branschen, säger Andrew Machirant, vice ordförande för Svensk Solenergi:

– Det blev plötsligt svårare att finansiera

solcellsprojekt eftersom krediter inte längre gavs på samma villkor som tidigare. Det ledde till överkapacitet på solceller samtidigt som efterfrågan sjönk, vilket i sin tur pressade priserna på solceller ytterligare.

Till förklaringen hör också energipolitik. Världens tio största solelsmarknader har till stor del eldats på av statliga subventionsprogram. Många länder har haft stödsystem för solel ända sedan 1990-talet, till exempel Japan och Tyskland, för att uppmuntra och påskynda utbyggnaden av förnybar energi. Ofta har stödet utformats så att staten garanterar ett visst pris för solel genom så kallade inmatningstariffer. Subventionerna blev också ett viktigt stöd när solcellsmarknaden skulle återhämta sig efter finanskrisen 2008.

– Andra halvåret 2009 och under hela 2010 var marknaden på gång igen. Priserna på sol-

”Marknaden behöver fortsätta subventioner”

PRISPRESSEN PÅ SOLCELLER medför positiva effekter för elkonsumenterna. När elpriset stiger kan en solcellsanläggning på villataket bli en investering som betalar sig ganska snabbt. Om villaägaren dessutom kan sälja överskottselen vidare blir kalkylen ännu bättre.

Linus Palmblad på Energimyndigheten menar ändå att utvecklingen inom solel kommer att behöva fortsätta statliga subventioner framöver.

– Vissa länder börjar närma sig brytpunkten där marknaden klarar sig utan stöd. Men fortfarande har många långt kvar och det är viktigt att staterna har en

långsiktig plan för sina stödsatser, om man vill genomföra en så effektiv introduktion av tekniken som möjligt.

Han pekar också på att solelsanläggningar inte bara innebär affärsmöjligheter för solcellstillverkare:

– Nu börjar också andra komponenter bli viktigare, vilket i sin tur öppnar fler affärsmöjligheter. För att mata in solel på elnätet behövs till exempel växelriktare för både storskaliga och småskaliga anläggningar. Det gör marknaden intressant för till exempel stora företag som ABB, säger Linus Palmblad.

KERSTIN DANASTEN

”Utvecklingen av solenergi är en otroligt viktig del i Kinas politiska agenda.”

celler var väldigt attraktiva samtidigt som inmatningstarifferna var höga, förklarar Andrew Machirant.

Men de senaste åren har också det internationella stödet till solel förändrats. Många av programmen har varit problematiskt utformade, med ersättningar som legat långt över marknadspriset på annan el och få avstampningspunkter för subventionerna. Resultatet är kostsamma och sårbara system, som blivit svåra att upprätthålla politiskt, inte minst på grund av den pågående internationella skuld-krisen. Sedan förra året har flera länder tvingats backa från subventionslöften, till exempel Tjeckien, Frankrike och Spanien.

– Det som tillkommit nu är en massiv osäkerhet runt vilka makroekonomiska och politiska förutsättningar som råder runt investeringar i solel. Den osäkerheten påverkar priserna direkt, säger Andrew Machirant.

JUST SPANIEN utgör ett bra exempel på en misslyckad subventionslösning. 2007 införde landet garantier om att solelsproducenter skulle få sälja el till priser över marknadspris för annan el i 25 år. De generösa garantinivåerna skapade en veritabel rush efter solceller. På bara två år ökade Spanien produktionskapaciteten för solel med totalt 2,5 GW och 2009 hade landet 17 av världens största solelsanläggningar. När spanska staten sedan kraftigt skar ner stödet försvann de flesta investerarna från solelsmarknaden.

Det är dock viktigt att se skillnaderna mel-

lan de olika stödsystemen – alla är inte dåliga.

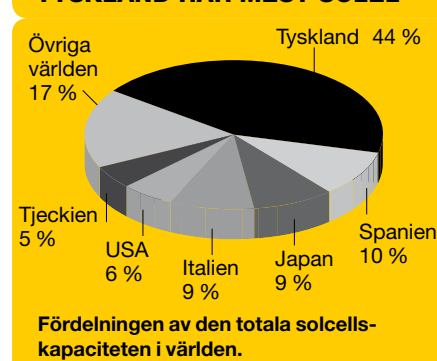
– Det finns å ena sidan länder som inte längre har råd med stödsystemen, som till exempel Spanien. Å andra sidan finns också exempel som Tyskland, där marknaden fortsatt att överträffa förväntningarna, säger Linus Palmblad, solenergiexpert på Energi-myndigheten, och förklarar skillnaden:

– Tyskland har valt att utforma systemet med regelbundna brytpunkter: Installeras mer solel sänks stödet, installeras mindre solel ökas det igen också så vidare. Nu har Tyskland infört extra avstampningspunkter för att anpassa stödet till den snabba utvecklingen och man kommer allt närmare brytpunkten där stöd inte längre behövs.

Trots turbulensen på marknaden visar den senaste statistiken att solcellskapaciteten fortsätter att öka. Enbart mellan februari och augusti 2011 växte världsmarknaden med 43 procent, visar siffror från Svensk Solenergi som sammanställt uppgifter från branschorganisationen världen över angående nyinstallerad solelskapacitet. Europa dominerar fortfarande utvecklingen. Största tillväxten finns i Italien, som står för över 30 procent av hela ökningen.

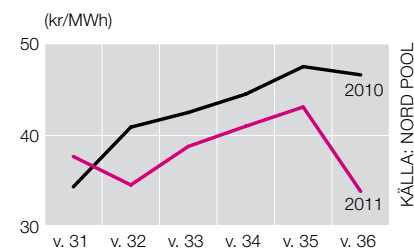
KERSTIN DANASTEN

TYSKLAND HAR MEST SOLEL



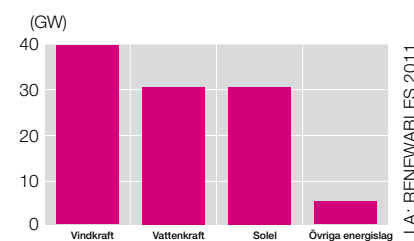
KÄLLA: RENEWABLES 2011. GLOBAL STATUS REPORT

ELPRISER I SVERIGE



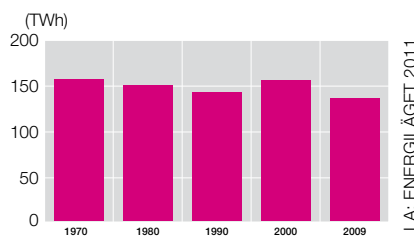
Priserna på elbörsen är på väg ned tack vare stigande nivåer i vattenmagasinen.

NY FÖRNYBAR ENERGI 2010



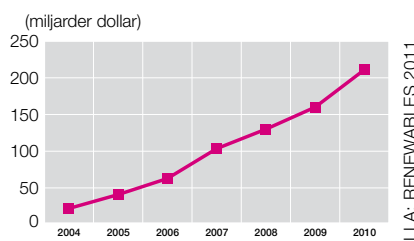
Vindkraft fortsätter öka mest bland de förnybara energislagen. Kina står för nästan hälften av utbyggnaden 2010.

ENERGIANVÄNDNING I INDUSTRI



Energianvändningen inom svensk industri har varit relativt stabil under senare decennier. Samtidigt har energiåtgången per producerad enhet minskat med 66 procent sedan 1970.

INVESTERINGAR I FÖRNYBAR ENERGI



De globala investeringarna i förnybar energi fortsätter uppåt. Kina och USA investerar mest, totalt 74 miljarder dollar 2010.



Energimyndighetens Testlab har testat 11 cirkulationspumpar för flerbostadshus.

NY CIRKULATIONSPUMP KAN BETALA AV SIG PÅ TRE ÅR

Att byta ut en 15 år gammal cirkulationspump mot en modern, energieffektiv betalar av sig på cirka tre år.

FRÅN OCH MED DEN 1 januari 2013 blir det förbjudet att sälja cirkulationspumpar som inte klarar EU:s ekodesignkrav. De kommande kraven låg till grund för en ny studie som Energimyndighetens Testlab låtit utföra av cirkulationspumpar i flerbostadshus. Testet visar att en fastighetsägare kan spara 8 300 kWh per år genom att byta ut en 15 år gammal cirkulationspump mot någon av de mest energieffektiva modeller som finns på marknaden för flerbostadshus i dag. Det innebär att investeringen betalar av sig efter ungefär tre år.

– Cirkulationspumpen är en dold energitjuv. Priset avgör ofta vid inköpstillfället, men den stora kostnaden för en cirkulationspump ligger i eldriften. Därför tjänar

fastighetsägaren snabbt in investeringen för en ny pump, säger Anders Odell, ansvarig för testet på Energimyndighetens Testlab.

När EU:s ekodesignkrav träder i kraft måste nya cirkulationspumpar inledningsvis klara ett så kallat effektivitetsindex på 0,27 eller lägre. Den 15 år gamla modellen som Energimyndigheten testat har i dag ett effektivitetsindex på 0,67, medan den mest energisnåla pumpen i testet hamnade på 0,21.

Två av pumparna i testet fick så goda resultat att de till och med passerar det kommande effektivitetsindexkravet på 0,23 eller lägre som införs 2015. Gemensamt för de pumpar som fått allra bäst testresultat är att de är tryckreglerade pumpar med automatisk varvtalsreglering.

– Den typen av pumpar reglerar hastigheten efter värmebehovet i huset. När behovet minskar går de automatiskt ner i varvtal och drar mindre energi, förklarar Anders Odell.

Förutom att titta på effektivitetsindex tipsar han också om några andra faktorer att fundera över innan ett eventuellt byte av cirkulationspump.

– Det är viktigt att installatören dimensionerar rätt så att fastighetsägaren inte köper en större pump än huset behöver. Fastigheten bör också vara utrustad med ett pumpstopp som stannar pumpen under sommarmånaderna – då sparar man som fastighetsägare ännu mer energi, säger Anders Odell.

MARIA LUNDMARK

Läs samtliga test på:
www.energimyndigheten.se

Kapa energinotan med rätt luftvattenvärmepump

Luftvattenvärmepumpar närmar sig bergvärmepumpar i effektivitet. Men modellerna skiljer sig mycket åt, visar ett nytt test.

ENERGIMYNDIGHETEN HAR testat åtta modeller med olika effektstorlekar i en klimatzon motsvarande södra Sverige. Den tydliga trenden är att luftvattenvärmepumpar har blivit effektivare och kan värma huset utan tillsatsel.

– För hus som inte kan borra för bergvärme, börjar nu en effektiv luftvattenvärmepump bli ett alternativ, säger Anders Odell på Energimyndigheten.

Energibesparingen har beräknats för hus som har energibehov på 15 000 kWh/år, 25 000 kWh/år och 35 000 kWh/år. Resultaten visar att luftvattenvärmepumpar ger husen en genomsnittlig besparing på 60 procent.

Modellerna visar stora skillnader i ljud. Den modell som bullrar minst har 56 decibel och den som har högst 69 decibel. Det är en skillnad som människan upplever som en mer än fördubbling av bullret.

– Ljudet från en luftvattenvärmepump kan upplevas som störande i tätbebyggda områden, men testresultaten visar alltså att det idag finns teknik som klarar att kraftigt sänka ljudnivån utan minskad energiprestanda, säger Anders Odell.

MÅNGA AV PUMPARNA visar stora förluster vid produktion av tappvarmvatten. Några har tre till fyra gånger högre förluster än andra. Som mest skiljer det 1 400 kWh per år i förluster mellan de testade luftvattenvärmepumparna.

– Systemen för tappvarmvatten måste bli bättre. Att minska förlusterna är en viktig



JOAKIM STÅHL / SCANPIX

utmaning för tillverkarna, säger Pär Westlund, enhetschef för Energimyndighetens Testlab.

För luftvattenvärmepumparna kommer EU-regler som troligen träder i kraft 2013. Kraven innebär att de pumpar som är minst effektiva och bullrar mest inte får säljas längre. Luftvattenvärmepumpar ska också börja energimärkas, vilket gör det lättare för konsumenterna att göra ett energieffektivt val.

Läs hela testet på www.energimyndigheten.se

Restauranger kan kapa elnotan med 20 procent

RESTAURANGER och hotellkök förbrukar lika mycket el som för 20 år sedan, trots att köksutrustning överlag blivit mer energieffektiv. Det är nämligen användningen av ventilation och belysning som står för den allra största delen av elförbrukningen, och användningen har snarare ökat än minskat. I hotell och restauranger är

belysningen tänd 70 procent fler timmar än 1990. Men om alla glödlampor, konventionella lysrör och ventilationsaggregat skulle bytas ut mot energieffektiva produkter skulle elanvändningen kunna minska med 20 procent eller 190 GWh under ett år, enligt en så kallad energiinventering som gjorts av Energimyndigheten.

Fortsatt satsning på etanolforskning

ENERGIMYNDIGHETEN avsätter 130 miljoner kronor för genomförande av programmet Etanolprocesser under perioden 2011–2015. Programmets övergripande mål är att bygga upp kunskap inriktad mot cellulosabaserad etanoltillverkning som syftar till att utveckla teknik som kan kommersialiseras. Målet är att Sverige

fortsatt ska ligga i forskningens frontlinje inom området och att industriella aktörer attraheras.

– Förhoppningen är att programmet ska stärka de svenska aktörerna, både företag och forskare, så att de kan medverka i den internationella utvecklingen, säger Anders Lewald, enhetschef på Energimyndigheten.

NYA SKRIFTER

HUSHÅLL OCH ENERGIEFFEKTIVA LAMPOR

En undersökning om kunskap, attityder och användning.

Art.nr. 2329



ENERGIEFFEKTIVA SMÅHUS

En marknadsöversikt för dig som ska köpa nytt.

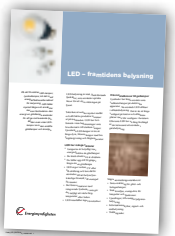
Art.nr. 2325



FAKTABLAD

LED – FRAMTIDENS BELYSNING

Art.nr. 2328



TRÄDBRÄNSLE- OCH TORVPRISER NR 3 – 2011

Art.nr. 2327

HÅLLBARHETSKRITERIER FÖR BIODRIVMEDEL OCH FLYTANDE BIOBRÄNSLE

Art.nr. 2324

THE SWEDISH ENERGY AGENCY IS EXPANDING ITS CDM AND JI-PROJECTS PORTFOLIO

Art.nr. 2316

RAPPORTER

KORTSIKTSPROGNOS ÖVER ENERGIANVÄNDNING OCH ENERGITILLFÖRSEL 2011–2013

Art.nr. 2314. 150 kr

ÖKAD TILLVÄXT INOM MILJÖTEKNIK

Art.nr. 2312. 150 kr

ENERGIINDIKATORER 2011

Art.nr. 2321. Pris: 150 kr.

ENERGIANVÄNDNING I HOTELL, RESTAURANGER OCH SAMLINGSLOKALER

Art.nr. 2317. Pris: 150 kr.

FORSKAREN KARIN ERICSSON, LUNDS UNIVERSITET

FORSKAR I FRAMTIDENS ENERGIKONFLIKTER

TEXT: MARIA LUNDMARK FOTO: ANDRÉ DE LOISTED

HUR SKA ÖVERGÅNGEN till ett fossilfritt energi- och transportsystem egentligen gå till? Efterfrågan på bioenergi väntas öka rejält, i synnerhet inom transportsektorn. Men att bara producera mer bioenergi med dagens metoder är inget hållbart alternativ i längden.

– Förutom klimatfrågan är det flera andra miljömål som kommer i konflikt vid en väldigt stark efterfrågan, till exempel genom att man tar mark i anspråk från livsmedelsindustrin för att odla råvaror till biobränslen. Vi lever i en global värld, därför är det svårt, säger Karin Ericsson, som forskar vid Lunds universitet.

Inom ramen för forskningsprogrammet LETS*, som finansieras av bland andra Energimyndigheten och Vinnova, fördjupar hon sig just nu i hur man kan hantera potentiella konflikter runt den ökade efterfrågan på bioenergi – en fråga med många svar.

– Jag tror inte att en enda lösning kan täcka världens framtida behov av energi för el, värme och drivmedel. Jag tror på en kombination av olika förnybara bränslen och ett mer effektivt utnyttjande så att vi inte behöver lika mycket som vi använder i dag. I vissa delar av världen skulle man till exempel kunna utnyttja solenergi mycket bättre.

MED SIN BAKGRUND i kemiteknik intresserar sig Karin Ericsson för energiotvinning ur restprodukter som halm och stammar från majsväxter. Att bryta ner den typen av cellulosa kräver mycket energi med de metoder som används i dag, men Karin Ericsson poängterar att tekniken är viktig att satsa på eftersom den inte konkurrerar med livsmedelsproduktionen.

– Det viktigaste målet i utvecklingen av andra generationens förnybara biodrivmedel är att komma ifrån markanvändningskonflikten. Det är ändå det som är den yttersta begränsningen: att marken ska räcka till alla livsnödvändigheter.

På sin avdelning samsas Karin Ericsson med allt från civilekonomer till agronomer – en nödvändig mix av kompetenser för att kunna bedriva den heltäckande forskningen.

– Ämnet handlar ju både om teknik, ekonomi och politisk styrning – det är det som gör det så intressant.

*Governing transitions toward Low-Carbon Energy and Transport Systems for 2050.

NAMN: Karin Ericsson. **ÅLDER:** 36.
BOR: I Malmö. **FAMILJ:** Sambo.
SENAST LÄSTA BOK: "Freedom" av Jonathan Franzen.